

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ  
ДЕКАН ФФКЕП  
\_\_\_\_\_ Рябов В.А.  
18.03.2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений**

Направление подготовки  
45.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки  
«Биология и Химия»

**Бакалавриат**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора 2021

Новокузнецк 2025

## Лист внесения изменений в РПД

### РПД Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений

#### Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6 от 20.03.2024)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.02.2024)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 7 от 14.03.2024) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 10 от 18.03.2025)  
на 2021 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.02.2025)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД (протокол № 5 от 13.01.2025) А.Г. Жукова

## Оглавление

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель дисциплины .....                                                                                                 | 4  |
| 1.1 Формируемые компетенции .....                                                                                        | 4  |
| 1.2 Индикаторы достижения компетенций .....                                                                              | 4  |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                     | 6  |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                         | 7  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....                                                                | 8  |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                       | 8  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....                                                                    | 11 |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 20 |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....                                | 22 |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....                                                   | 23 |
| 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                  | 25 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы. ....                                                                                  | 26 |
| 6.1. Примерные темы письменных учебных работ .....                                                                       | 26 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....                                             | 26 |

## 1.Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

### ПК-1

#### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональная                                                                         | Биология и Химия                            | ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности |

#### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                          | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                       | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности | ПК-1.1 Обладает навыками использования профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний биологических наук | Б1.О.09 Методы исследования в деятельности педагога<br>Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии<br>Б1.О.11.02 Зоология<br><b>Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений</b><br>Б1.О.11.04 Анатомия человека<br>Б1.О.11.05 Общая экология<br>Б1.О.11.06 Физиология человека и животных<br>Б1.О.11.07 Биохимия<br>Б1.О.11.08 Молекулярная биология и генетика<br>Б1.О.11.09 Теория эволюции<br>Б1.О.11.10 Почвоведение с основами земледелия<br>Б1.О.12.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента<br>Б1.О.12.02 Общая и неорганическая химия<br>Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии<br>Б1.О.12.04 Физическая и коллоидная химия<br>Б1.О.12.05 Аналитическая химия<br>Б1.О.12.06 Основы минералогии и кристаллохимии<br>Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез<br>Б1.О.12.08 Химия высокомолекулярных соединений<br>Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология<br>Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия<br>Б1.В.02 Физическая география<br>Б1.В.03 Биогеография<br>Б1.В.04 Экология растений и |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                           | <p>животных</p> <p>Б1.В.05 Эволюционная физиология</p> <p>Б1.В.06 Основы токсикологии</p> <p>Б1.В.07 Химия переходных элементов</p> <p>Б1.В.08 Химический эксперимент в школе</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового образа жизни</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ</p> <p>Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты</p> <p>Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией</p> <p>Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа</p> <p>Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа</p> <p>Б2.В.01(У) Технологическая практика</p> <p>Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных</p> <p>Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия</p> <p>Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии</p> <p>Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии</p> <p>Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика</p> <p>Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной</p> |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП |
|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                            |                                           | работы<br>ФТД.02 Физиология живых систем            |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                          | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной                                                                                                    | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности | ПК-1.1 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний биологических наук | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфическую биологическую терминологию, ассоциированную с областью изучения: ботаническую;</li> <li>- морфологию и физиологию растений, систематику органического мира, экологию и географическое распространение растений, грибов и микроорганизмов;</li> <li>- методики выполнения лабораторно-практических, экспериментальных и полевых биологических исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доступно объяснять основные биологические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения (ботанические);</li> <li>- экспериментально познавать многообразие органического мира;</li> <li>- планировать выполнение лабораторно-практических, экспериментальных и полевых биологических исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и закономерностей развития органического мира;</li> <li>- спецификой методик выполнения лабораторно-практических, экспериментальных и полевых биологических исследований</li> </ul> |

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах                                                                                                                         | Объём часов по формам обучения                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                            | ОФО                                                                                                       |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины                                                                                                                                                                            | 504                                                                                                       |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                                                                        | 164                                                                                                       |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                                                                 | 164                                                                                                       |
| в том числе:                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |
| лекции                                                                                                                                                                                                     | 66                                                                                                        |
| практические занятия, семинары                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |
| практикумы                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |
| лабораторные работы                                                                                                                                                                                        | 98                                                                                                        |
| в интерактивной форме                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |
| в электронной форме                                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                                                                              |                                                                                                           |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                                                                            |                                                                                                           |
| подготовка курсовой работы /контактная работа групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |                                                                                                           |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                                                                               | 268                                                                                                       |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося                                                                                                                                                                    | 36 ч. экзамен -2 семестр,<br>Зачет с оценкой – 3 семестр<br>зачет – 4 семестр<br>36 ч. экзамен -5 семестр |

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| №<br>недели<br>п/п             | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                            | Общая<br>трудоём-<br>кость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы<br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                  |                                               | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                 |
|                                |                                                                                  |                                               | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                 |
|                                |                                                                                  |                                               | лекц.                       | лаб.р. |     | лекц.                | лаб.р. |     |                                                                                 |
| Семестр 2                      |                                                                                  |                                               |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| Анатомия и морфология растений |                                                                                  |                                               |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| 1                              | Анатомия и морфология растений. Организация типичной растительной клетки         | 24                                            | 2                           | 2      | 20  |                      |        |     | Опрос, защита понятийного аппарата, лаб. работ                                  |
| 2                              | Классификация и строение растительных тканей                                     | 28                                            | 2                           | 6      | 12  |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
| 3                              | Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений            | 8                                             | 2                           | 2      | 4   |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
| 4                              | Корень и корневая система                                                        | 12                                            | 2                           | 4      | 6   |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
| 5                              | Побег и система побегов                                                          | 30                                            | 4                           | 6      | 14  |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
| 6                              | Воспроизведение и размножение растений                                           | 12                                            | 2                           | 4      | 6   |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
| 7                              | Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения | 8                                             | 2                           | 2      | 4   |                      |        |     | Опрос, защита лаб. работ                                                        |
|                                | Экзамен                                                                          | 36                                            |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| ИТОГО по семестру              |                                                                                  | 144                                           | 16                          | 26     | 66  |                      |        |     |                                                                                 |
| 3 семестр                      |                                                                                  |                                               |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| Систематика растений           |                                                                                  |                                               |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| 1                              | Введение в систематику растений                                                  | 24                                            | 2                           | 2      | 20  |                      |        |     | Опрос, , защита лаб. работ, тестирование                                        |
| 2                              | Царство Грибы                                                                    | 20                                            | 4                           | 4      | 12  |                      |        |     | Опрос, , защита лаб. работ, тестирование                                        |
| 3                              | Низшие растения                                                                  | 24                                            | 4                           | 6      | 14  |                      |        |     | Опрос, , защита лаб. работ, тестирование                                        |
| 4                              | Высшие растения                                                                  | 64                                            | 8                           | 16     | 40  |                      |        |     | Опрос, , защита лаб. работ , тестирование                                       |
| 5                              | Понятие фитоценоза                                                               | 12                                            | 2                           | 2      | 8   |                      |        |     | Опрос, , защита лаб.                                                            |

| №<br>недели<br>п/п             | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                              | Общая<br>трудоём<br>кость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы<br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                                    |                                              | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                 |
|                                |                                                                                                    |                                              | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                 |
|                                |                                                                                                    |                                              | лекц.                       | лаб.р. |     | лекц.                | лаб.р. |     |                                                                                 |
|                                |                                                                                                    |                                              |                             |        |     |                      |        |     | работ,<br>тестировани<br>е                                                      |
| ИТОГО по семестру              |                                                                                                    | 144                                          | 20                          | 30     | 94  |                      |        |     |                                                                                 |
| 4 семестр                      |                                                                                                    |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| Физиология растительной клетки |                                                                                                    |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                                | Предмет, задачи<br>фитофизиологии. Осмотические<br>явления в клетке.                               |                                              | 2                           |        |     |                      |        |     | Опрос,<br>коллоквиум                                                            |
|                                | Различные формы плазмолиза.<br>Влияние катионов и анионов<br>солей на форму и время<br>плазмолиза. |                                              |                             | 2      | 2   |                      |        |     | Тестировани<br>е, семинар                                                       |
|                                | Водный обмен растений.<br>Транспорт воды по<br>растению                                            |                                              | 2                           |        |     |                      |        |     | Контрольный<br>тест, семинар                                                    |
|                                | Определение сосущей<br>силы растительных клеток<br>по изменению длины ткани                        |                                              |                             | 2      | 2   |                      |        |     | Контрольный<br>тест                                                             |
|                                | Определение сосущей<br>силы растительных клеток<br>методом струек (по<br>Шардакову)                |                                              |                             | 2      | 2   |                      |        |     | Опрос, приём<br>блоков,<br>тестирование                                         |
| Фотосинтез                     |                                                                                                    |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                                | Фотосинтез и хлоропласты.<br>Пигменты растений.                                                    |                                              | 2                           |        | 2   |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков                                                       |
|                                | Механизм и энергетика<br>фотосинтеза                                                               |                                              | 2                           |        | 4   |                      |        |     | Контрольн<br>ый тест,<br>семинар                                                |
|                                | Хроматографический<br>метод разделения пигментов<br>зеленого растения на<br>фильтровальной бумаге  |                                              | -                           | 4      |     |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков,<br>тестирован<br>ие                                  |
|                                | Экология фотосинтеза                                                                               |                                              |                             |        | 2   |                      |        |     | Контрольны<br>й тест,<br>семинар                                                |
| Дыхание растений               |                                                                                                    |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                                | Анаэробная и аэробная фазы<br>дыхания                                                              |                                              | 4                           |        | 2   |                      |        |     | Контрольны<br>й тест,<br>семинар                                                |
|                                | Обнаружение дегидрогеназ в<br>растительных тканях                                                  |                                              | -                           | 2      | 2   |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков,<br>тестировани<br>е                                  |
|                                | Экология дыхания                                                                                   |                                              |                             |        | 2   |                      |        |     | Контрольны<br>й<br>тест,<br>семинар                                             |
|                                | Определение<br>активности каталазы и редуктазы<br>в листьях элодеи                                 |                                              | -                           | 2      |     |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков,<br>тестировани                                       |

| №<br>недели<br>п/п                              | Разделы и темы дисциплины по занятиям                            | Общая<br>трудоём<br>кость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы<br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                  |                                              | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                 |
|                                                 |                                                                  |                                              | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                 |
|                                                 |                                                                  |                                              | лекц.                       | лаб.р. |     | лекц.                | лаб.р. |     |                                                                                 |
|                                                 |                                                                  |                                              |                             |        |     |                      |        |     | е                                                                               |
| Корневое питание растений                       |                                                                  |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                                                 | Корневое питание растений                                        |                                              | 2                           |        | 2   |                      |        |     | Контрольн<br>й<br>тест,<br>семинар                                              |
|                                                 | Микрохимический анализ золы растений                             |                                              | -                           | 2      | 2   |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков,<br>тестирован<br>ие                                  |
|                                                 | Усвоение азота растениями                                        |                                              |                             |        | 2   |                      |        |     | Контрольн<br>й<br>тест,<br>семинар                                              |
|                                                 | Обнаружение тяжёлых металлов в тканях растений                   |                                              |                             | 2      | 2   |                      |        |     | Контрольн<br>ый тест,<br>семинар                                                |
| Рост и развитие растений. Устойчивость растений |                                                                  |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                                                 | Рост растений. Этапы онтогенеза                                  |                                              | -                           |        | 4   |                      |        |     | Опрос,<br>приём<br>блоков,<br>тестировани<br>е                                  |
|                                                 | Физиологические основы старения растений                         |                                              | 2                           |        | 2   |                      |        |     | Контрольн<br>й<br>тест,<br>семинар                                              |
|                                                 | Влияние количества фермента и реакции среды на гидролиз крахмала |                                              | -                           | 2      |     |                      |        |     | Контрольн<br>ый тест,<br>семинар                                                |
|                                                 | Влияние температуры на активность амилазы                        |                                              |                             | 2      |     |                      |        |     | Контрольн<br>ый<br>тест,<br>семинар                                             |
| ИТОГО по семестру                               |                                                                  | 72                                           | 16                          | 22     | 34  |                      |        |     |                                                                                 |
| 5 семестр                                       |                                                                  |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| Основы микробиологии                            |                                                                  |                                              |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| 1.                                              | Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.         | 18                                           | 2                           | 4      | 12  |                      |        |     | Устный опрос                                                                    |
| 2.                                              | Систематика и классификация бактерий                             | 18                                           | 2                           | 4      | 12  |                      |        |     | Тест                                                                            |
| 3.                                              | Отношение прокариот к факторам среды                             | 16                                           | 2                           | 2      | 12  |                      |        |     | Устный опрос<br>Тест                                                            |
| 4.                                              | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов            | 18                                           | 2                           | 4      | 12  |                      |        |     |                                                                                 |
| 5.                                              | Генетика прокариот                                               | 16                                           | 2                           | 2      | 12  |                      |        |     | Устный опрос                                                                    |
| 6.                                              | Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы                       | 22                                           |                             |        | 14  |                      |        |     | Контрольна<br>я работа                                                          |

| №<br>недели<br>п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                   | Общая<br>трудоём<br>кость<br>( <i>всего<br/>час.</i> ) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы<br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                         |                                                        | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                 |
|                    |                                                                                                         |                                                        | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                 |
|                    |                                                                                                         |                                                        | лекц.                       | лаб.р. |     | лекц.                | лаб.р. |     |                                                                                 |
|                    | обеспечения энергией -<br>брожение, аэробное дыхание,<br>анаэробное дыхание,<br>фотосинтез, хемосинтез. |                                                        | 4                           | 4      |     |                      |        |     |                                                                                 |
|                    | Экзамен                                                                                                 | 36                                                     |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                 |
| Итого по семестру  |                                                                                                         | 144                                                    | 14                          | 20     | 74  |                      |        |     |                                                                                 |
|                    | Всего:                                                                                                  | 504                                                    | 66                          | 98     | 268 |                      |        |     |                                                                                 |

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п     | Наименование раздела, темы дисциплины                                                | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <b>2 семестр</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>1.</b> | <b>Анатомия и морфология растений.<br/>Организация типичной растительной клетки.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|           | <i>Содержание лекционного курса</i>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.1.      | Введение. Ботаника как наука. Организация растительной клетки                        | Ботаника как наука. Предмет и место в системе наук. Роль растений в биосфере. Особенности организации растений. Клетка – основная структурно-функциональная единица строения, развития и жизнедеятельности организма растений. Клеточная теория. Классификация клеток. Организация растительной клетки. Общее представление о пластидах. Хлоропласты. Генетический аппарат хлоропластов. Лейкопласты. Хромопласты. Онтогенез и взаимное превращение пластид. Происхождение хлоропластов. Вакуоли. Клеточная оболочка. |
|           | <i>Содержание лабораторных занятий</i>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.1.      | Устройство микроскопа и правила работы с ним. Пластиды                               | Устройство светового микроскопа. Механическая и оптическая система микроскопа. Правила работы с микроскопом. Хлоропласты в клетках листа элодеи канадской. Хромопласты в клетках околоплодника рябины сибирской и шиповника морщинистого. Лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции виргинской.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>2.</b> | <b>Классификация и строение растительных тканей</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|           | <i>Содержание лекционного курса</i>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1.      | Общее понятие о тканях и их классификации                                            | Растительные ткани. Классификация. Меристемы. Покровные, механические, основные и проводящие ткани.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|           | <i>Содержание лабораторных занятий</i>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1.      | Покровные ткани                                                                      | Строение эпидермы листьев двудольных и однодольных растений на примере герани и кукурузы. Строение кроющих трихом коровяка обыкновенного. Строение перидермы стебля бузины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.2.      | Механические ткани                                                                   | Колленхима черешков листьев свеклы обыкновенной. Склеренхима стебля ржи посевной. Склереиды в плодах груши обыкновенной. Волокна либриформа древесины тополя лавролистного.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                        |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.3.                                   | Проводящие ткани                                                             | Проводящие элементы флоэмы и ксилемы пучка стебля тыквы обыкновенной. Проводящие элементы ксилемы стебля тыквы. Трахеиды сосны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.4                                    | Образовательные и основные ткани                                             | Апикальная, боковая и вставочная меристема на примере побега клена ясенелистного. Ассимиляционная паренхима листа растения, запасающая паренхима клубня картофеля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.                                     | <b>Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.                                   | Строение проростков и семян                                                  | Общая характеристика семян. Анатомическое строение семени. Покой семян. Распространение семян. Условия прорастания семян. Типы прорастания семян. Проростки и их развитие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.                                   | Строение проростков и семян                                                  | Внешнее и внутреннее строение семян фасоли и пшеницы. Строение проростков фасоли и пшеницы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.                                     | <b>Корень и корневая система</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.1.                                   | Корень как орган растения                                                    | Общие закономерности строения вегетативного тела растения. Ветвление. Корень как орган растения. Морфологическое строение корня. Классификация корней. Типы корневых систем:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.2.                                   | Анатомическое строение корня                                                 | Зоны молодого корня. Строение апекса корня. Первичное и вторичное анатомическое строение корня                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.1.                                   | Корень, типы корневых систем                                                 | Типы и формы корневых систем. Зоны молодого корня.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.                                   | Анатомическое строение корня                                                 | Первичное анатомическое строение корня ириса германского. Вторичное анатомическое строение корня тыквы обыкновенной.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.                                     | <b>Побег и система побегов</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5.1.                                   | Общая характеристика побега. Строение и виды почек                           | Побег как основной вегетативный орган растения. Морфология побега. Происхождение побега. Строение и виды почек. Листорасположение. Ветвление и нарастание побега.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.2.                                   | Анатомия стебля                                                              | Строение апекса высших споровых растений. Понятие о стеле. Строение стеблей плауновидных, папоротников, хвощей. Строение апекса семенных растений. Заложение прокамбия и дифференциация проводящих тканей. Общий план строения эвстелы у голосеменных и двудольных покрытосеменных растений. Особенности вторичного утолщения стеблей палеозойских и современных древесных растений. Общие закономерности строения однолетних стеблей, многолетних ветвей и стволов хвойных и лиственных древесных растений. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. |
| 5.3.                                   | Лист                                                                         | Общая характеристика. Морфология листа. Жилкование листа. Анатомия листа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5.1.                                   | Побег, ветвление, почка                                                      | Типы ветвления высших растений. Морфологическое строение побега тополя бальзамического. Морфо-анатомические особенности почек тополя и сирени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                        |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2.                                   | Анатомическое строение стебля древесных растений                                        | Стебель голосеменного растения – сосны обыкновенной. Изучение древесины сосны. Строение стебля лиственного растения на примере липы мелколистной. Изучение древесины тополя лавролистного.                                                                                                               |
| 5.3.                                   | Анатомическое строение стебля травянистых растений                                      | Пучковое анатомическое строение стебля клевера лугового. Переходное строение стебля подсолнечника однолетнего. Непучковое строение стебля льна обыкновенного. Строение стебля: спаржи обыкновенной, кукурузы обыкновенной и ржи посевной. Сравнение анатомического строения стебля травянистых растений. |
| 5.4.                                   | Морфология листа                                                                        | Морфологический анализ листьев покрытосеменных растений.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.                                     | <b>Воспроизведение и размножение растений</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.1.                                   | Размножение растений                                                                    | Общее понятие о размножении и его формах. Вегетативное размножение. Размножение растений спорами. Половой процесс и половое размножение растений. Чередование ядерных фаз и поколений.                                                                                                                   |
| 6.2.                                   | Цветок                                                                                  | Цветок, его части. Околоцветник. Андроцей, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Обоеполые и однополые цветки и их распределение на растениях. Двойное оплодотворение. Теории происхождения цветка.                                                             |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.1.                                   | Строение цветка                                                                         | Анализ цветка кандыка сибирского, герани луговой и чины Гмелина. Формулы и диаграммы цветков.                                                                                                                                                                                                            |
| 6.2.                                   | Плоды                                                                                   | Классификация плодов.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.                                     | <b>Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.1.                                   | Экологические группы и жизненные формы растений                                         | Понятие о жизненной форме у растений. Классификация жизненных форм по Т.И. Серебрякову и К. Раункиеру. Экологические группы растений                                                                                                                                                                     |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2                                    | Анатомическое строение листа разных мест обитания.                                      | Изучение микроскопическим методом внутреннего строения листа разных экологических групп растений: светолюбивых, тенелюбивых, морозостойких, гидатофитов, суккулентов и склерофитов. Анализ зависимости строения листа растений от условий обитания.                                                      |
| Промежуточная аттестация - экзамен     |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3 семестр</b>                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.                                     | <b>Введение в систематику растений</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.1.                                   | Введение в систематику растений                                                         | Значение эволюционной теории для развития систематики. Принципы построения филогенетических систем. Понятие о таксономических категориях. Вид как основная таксономическая единица. Род, семейство, порядок, класс, отдел. Макросистемы органического мира.                                              |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.2                                    | Эволюция таксонов наземных растений                                                     | Анализ эволюция строения наземных растений: развитие тканей и органов у отделов Моховидные, Плауновидные, Папоротниковидные и Покрытосеменные.                                                                                                                                                           |
| 2.                                     | <b>Царство Грибы</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                 |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание лекционного курса    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.1.                            | Царство Грибы. Общая характеристика. Классификация. | Представления о положении царства в системе организмов. Вегетативное тело гриба и видоизменения мицелия. Способы питания грибов: сапрофиты, паразиты, симбиотрофы. Особенности размножения грибов. Классификация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Содержание лабораторных занятий |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.2                             | Строение грибов.                                    | Строение одноклеточных грибов на примере дрожжей. Строение мицелия и органов размножения грибов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.3                             | Строение и жизненные формы лишайников.              | Организация таллома лишайника. Основные систематические группы накипных, листоватых и кустистых лишайников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.                              | Низшие растения                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Содержание лекционного курса    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1.                            | Царство Растения. Подцарство Багрянки               | Отличительные особенности, строение таллома и клетки. Пигменты, их значение. Морфологи и анатомия таллома. Особенности размножения, распространение. Хроматическая адаптация. Практическое значение. Классификация. Основные представители.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.                            | Подцарство Настоящие водоросли                      | Общая характеристика, классификация. Отдел Зеленые водоросли. Общая характеристика отдела. Типы структур таллома. Формы размножения. Принципы деления на классы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Содержание лабораторных занятий |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1.                            | Одноклеточные почвенные и бентосные водоросли.      | Изучение одноклеточных почвенных и бентосных водорослей методом стекол обрастания и культивирования вытяжки из субстрата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                 | Отдел Зеленые водоросли.                            | Класс Вольвоксовые (хламидомонада, гониум, вольвокс), Хлорококковые (хлорококкум, хлорелла, гидродикцион). Класс Конъюгаты. Строение клетки и таллома. Основные направления эволюции. Значение в природе и жизни человека.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.                              | Высшие растения                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Содержание лекционного курса    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.1.                            | Подцарство Высшие растения. Надотдел Моховидные     | Общая характеристика. Отдел Риниофиты. Время существования и экология. Морфологическое разнообразие вегетативных и репродуктивных органов. Основные представители. Возможные пути их эволюции. Основные положения телломной теории. Характеристика надотдела Моховидные как особой группы. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения. Черты специализации, примитивности взрослого гаметофита моховидных. Черты строения спорофита, спорогона, их разнообразие. Классификация.<br>Отличительные черты и биоразнообразие отделов Печеночные мхи, Листостебельные мхи (Бриопсиды) и Антоцеротовые мхи. |

|                                 |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.                            | Высшие споровые растения           | Общая характеристика высших споровых растений. Циклы воспроизведения. Классификация. Отдел Плауновидные. Отдел Папоротниковидные. Классы Хвощевые и Настоящие папоротники. Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита, жизненные формы спорофита. Видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение растений.                                                 |
| 4.3.                            | Семенные растения                  | Происхождение Семенных растений. Праголосеменные. Особенности морфологии и анатомии спорофита. Формирование семязачатков. Эволюционные тенденции. Голосеменные и Цветковые растения. Современная классификация семенных растений.Общая характеристика. Цикл воспроизведения. Семя и его биологическое значение. Видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение растений. |
| Содержание лабораторных занятий |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.1.                            | Надотдел Моховидные                | Порядок Сфагновые. Род Сфагнум. Порядок Бриевые. Подкласс Зеленые мхи. Общие черты организации. Географическое распространение. Экология. Особенности размножения.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.2.                            | Отдел Плауновидные                 | Порядок Плауновые. Семейство Плауновые (плаун булавовидный). Особенности строения спорофита и гаметофита. Особенности развития зародыша. Порядок Селягинелловые. Семейство Селягинелловые (селягинелла селягинелловидная). Строение спорофита и гаметофита в связи с условиями жизни. Биологическое значение разноспоровости.                                                                           |
| 4.3.                            | Класс Хвощевые                     | Порядок Хвощевые. Семейство Хвощевые (хвощ полевой). Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита. Спороношение. Значение в природе и жизни человека.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.4.                            | Отдел Папоротниковидные            | Порядок Циатейные. Семейство Щитовниковые (щитовник мужской). Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита.Порядок Сальвиниевые. Семейство Сальвиниевые: сальвиния плавающая. Биологическое значение разноспоровости                                                                                                                                                                        |
| 4.5.                            | Голосеменные растения              | Особенности цикла развития. Географическое распространение. Жизненные формы. Особенности размножения. Гетероспория. Биологическое значение семени.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.6.                            | Отдел Цветковые. Класс Двудольные  | Семейства: розовые, бобовые, капустные, астровые                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.7.                            | Отдел Цветковые. Класс Однодольные | Семейства: лилейные, мятликовые                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.                              | Понятие фитоценоза                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Содержание лекционного курса    |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.1.                            | Понятие о фитоценозе               | Понятие о фитоценозе. Основные структурные элементы фитоценоза: ярусность, состав, обилие. Синузии, ценопопуляции. Структура и возрастной состав ценопопуляций. Место фитоценоза в биосфере.                                                                                                                                                                                                            |
| 5.2                             | Дендрофлора городского фитоценоза. | Видовой состав и структура дендрофлоры городского фитоценоза. Оценка состояния городской дендрофлоры. Характеристика экологической функции зеленых насаждений.                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                        |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Промежуточная аттестация – зачет       |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 семестр                              |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Содержание лекционного курса           |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Физиология растительной клетки</b>  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                                      | Предмет, задачи фитофизиологии.                                                           | Методы исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физиологии растений. Задачи, стоящие перед современными фитофизиологами.                                                                                                                                                                                                                       |
| 2                                      | Осмотические явления в клетке.                                                            | Понятие об осмосе, тургоре, сосущей силе, водном потенциале и потенциале давления. Методы их измерений. Теории поступления веществ в растительную клетку.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Фотосинтез</b>                      |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3                                      | Фотосинтез и хлоропласты. Пигменты растений                                               | Химический состав хлоропластов, их структура. Онтогенез и роль их в фотосинтезе. Методы разделения пигментов, работы М.С.Цвета. Хлорофиллы, их строение и свойства. Каротиноиды, строение, спектры поглощения. Фикобилины, антоцианы, их физиологическое значение.                                                                                                    |
| 4                                      | Механизм и энергетика фотосинтеза.                                                        | Работы Тимирязева К.А. Фотофизический этап фотосинтеза. Синглетное и триплетное состояние хлорофилла. Циклический и нециклический транспорт электронов. Продукты фотохимического этапа фотосинтеза. С <sub>3</sub> – путь синтеза органических веществ. С <sub>4</sub> – растения. Цикл Хетча-Слека-Карпилова. САМ- растения.                                         |
| <b>Дыхание растений</b>                |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5                                      | Анаэробная и аэробная фазы дыхания.                                                       | Работы Баха А.Н. и Палладина В.И. о теории биологического окисления. Гликолиз – его связь с бродильными процессами. Типы фосфорилирования. Роль дегидрогеназ и цитохромов в переносе водорода и электронов.                                                                                                                                                           |
| <b>Корневое питание растений</b>       |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6                                      | Корневое питание растений.                                                                | Механизм поглощения веществ корнем. Исследования Сабина Д.А. и Колосова И.И. по поглощению солей корнями растений. Воздействие корней на почву. Растения засоленных почв.                                                                                                                                                                                             |
| 7                                      | Усвоение азота растениями.                                                                | Поступление и метаболизм азотистых соединений. Амиды, их роль в растениях. Симбиотические формы усвоения азота.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Рост и развитие растений</b>        |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8                                      | Рост растений.                                                                            | Понятие роста. Кривая роста. Роль фитогормонов в ростовых процессах. Влияние внешних условий на рост растений. Этапы развития. Яровизация и фотопериодизм. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна.                                                                                                                                                               |
| 9                                      | Физиологические основы старения растений.                                                 | Теория циклического старения и омоложения Н.П. Кренке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Содержание лабораторных занятий</b> |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10                                     | Различные формы плазмолиза. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. | Приготовление временных влажных препаратов эпидермиса чешуи лука. Рассмотрение препаратов кожицы лука, наблюдение за различными формами плазмолиза растительной клетки: уголкового, вогнутого и выпуклого плазмолиза. Использование плазмолитического метода для определения вязкости протоплазмы чешуи лука. Влияние различных плазмолитиков на вязкость цитоплазмы. |

|    |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Определение сосущей силы растительных клеток по изменению длины ткани.                    | Приготовление брусочков картофеля различной длины и растворов различной концентрации от 0,1 до 1 Н. Для расчета берется случай, когда изотоническая концентрация не вызывает плазмолиз клеток, а тургорное давление равно 0. Длина брусков картофеля при изотонической концентрации остается без изменений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12 | Хроматографический метод разделения пигментов зеленого растения на фильтровальной бумаге. | В основе разделения пигментов лежит хроматографический метод разделения на бумаге. Готовится спиртовая вытяжка пигментов листа пеларгонии. Полоску фильтровальной бумаги несколько раз окунают в вытяжку для получения стойкой окраски после чего помещают в вертикальную хроматографическую камеру. В течение 20 мин. идет разделение пигментов на отдельные горизонты: внизу – хлорофилл «б» (желто – зеленый цвет), выше – хлорофилл «а», ксантофилл, каротин. Основоположник метода М. С. Цвет, 1904 г.                                                                                                                                                                                      |
| 13 | Обнаружение дегидрогеназ в растительных тканях.                                           | Ферменты дегидрогеназы участвуют в переносе атомов водорода в аэробной фазе дыхания. НАД-содержащие ферменты – первичные, ФМН – вторичные. Активность дегидрогеназ определяется с помощью метиловой сини. Содержащаяся в растительных тканях дегидрогеназа отнимает водород от окисляемых органических соединений и передает его метиленовой сини, которая при этом переходит в восстановленную бесцветную форму.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | Определение активности каталазы и редуктазы в листьях элодеи.                             | Для работы используются старые и молодые листья элодеи, а также убитые кипячением. Работа с микроскопом. На предметное стекло наносят каплю пероксида водорода и помещают разного возраста листья элодеи. Отмечают бурное выделение пузырьков воздуха в молодых листьях, медленное в старых листьях и отсутствие в убитых листьях. Ферменты дегидрогеназы участвуют в переносе атомов водорода в аэробной фазе дыхания. Активность дегидрогеназ определяется с помощью метиленовой сини. Содержащаяся в растительных тканях дегидрогеназа отнимает водород от окисляемых органических соединений и передает его метиленовой сини, которая при этом переходит в восстановленную бесцветную форму. |
| 15 | Микрохимический анализ золы растений.                                                     | При сжигании растений образуется зола, в которой находятся минеральные элементы. Анализ проводят на солянокислой вытяжке золы. Для каждого элемента подобран реактив, который образует с соответствующим ионом продукт реакции, имеющий особую форму кристаллов или характерный цвет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16 | Влияние количества фермента и реакции среды на гидролиз крахмала.                         | Необходимо установить скорость гидролиза от количества фермента. При уменьшении количества фермента амилазы вдвое скорость гидролиза крахмала замедляется. В сильно кислой и сильно щелочной среде гидролиз крахмала не идет, т. к. фермент не работает. Оптимальными условиями для работы фермента является нейтральная и слабокислая среда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                         |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17                                      | Влияние температуры на активность амилазы.                                                                                                       | Амилаза – фермент, получаемый из проросших семян ячменя, относится к классу гидролаз. Промежуточным продуктом гидролиза являются декстрины, конечные продукты – молекулы глюкозы. Субстратом для фермента амилазы является крахмал. Необходимо установить скорость гидролиза крахмала от температуры 20°, 50°, 100° С. Конечный продукт гидролиза – глюкоза (имеет свободную альдегидную группу) определяется фелинговой жидкостью. |
| 18                                      | Решение задач по пройденным темам.                                                                                                               | Решаются задачи по пройденным темам. Выработка умений использовать формулы и таблицы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Промежуточная аттестация – <i>зачет</i> |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>5 семестр</b>                        |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Основы микробиологии</b>             |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Содержание лекционного курса</i>     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.                                      | <b>Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.1                                     | Предмет и методы микробиологии. Краткий исторический очерк о микробиологии.                                                                      | Предмет и задачи микробиологии, ее основные разделы. Основные этапы развития микробиологии. Работы А. Левенгука, Л. Пастера, И. Мечникова, Р. Коха, С. Виноградского, Д. Ивановского и др. учёных.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.                                      | <b>Систематика и классификация бактерий</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1.                                    | Структурная организация прокариот                                                                                                                | Клеточная стенка, капсулы и чехлы, цитоплазматическая мембрана и ее производные, рибосомы, ядерный аппарат бактерий, жгутики и ворсинки, фимбрии и пили.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.2.                                    | Классификация бактерий                                                                                                                           | Систематика прокариот. Грибы. Актиномицеты. Бактерии. Вирусы. Микоплазмы. Бактериофаги. Формы клеточной организации: споры, цисты, бластулы, акинеты. Классификация бактерий по С.В. Красильникову, Берге.                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.                                      | <b>Отношение прокариот к факторам среды</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.                                    | Отношение прокариот к факторам среды                                                                                                             | Отношение прокариот в температуре, свету, и воде. Отношение прокариот к условиям pH среды. Рост и культивирование микроорганизмов. Периодические культуры и закономерности их развития. Питательные среды и их конструирование.                                                                                                                                                                                                     |
| 4.                                      | <b>Деление, размножение, культивирование микроорганизмов</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.                                      | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов                                                                                            | Питание прокариот. Размножение бактерий: деление нуклеоидов и бактериальных клеток. Типы питания: аутотрофы и гетеротрофы. Разновидности аутотрофного питания. Механизм питания у бактерий. Глубинное и непрерывное культивирование.                                                                                                                                                                                                |
| 5.                                      | <b>Генетика прокариот</b>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.1.                                    | Генетика прокариот                                                                                                                               | Мутации у бактерий, методы получения мутантов. Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Значение генетических рекомбинаций. Генетический код и его особенности. Транскрипция и трансляция. Особенности транскрипции и трансляции у бактерий. Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции.                                                                                                |
| 6.                                      | <b>Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                        |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.                                   | Превращение углеродсодержащих соединений. Метаболизм прокариот     | Понятие о брожениях. Типы брожения: молочнокислое, спиртовое, пропионовое, маслянокислое, этиленовое, бутиловое и другие. Бактериальное расщепление целлюлозы. Метанообразующие бактерии и их роль в круговороте углерода. Окисление этанола в уксусную кислоту. Энергетический и конструктивный обмен, их взаимосвязь. Основные пути анаэробного расщепления углеводов: гликолиз, гексозомонофосфатный путь, путь Этнера-Дудорова. Брожение и дыхание. Цикл трикарбоновых кислот, дыхательная цепь и перенос электронов. |
| 6.2.                                   | Микробиологические превращения соединений азота.                   | Аммонификация и вызывающие ее бактерии. Нитрификация. Денитрификация. Фиксация молекулярного азота: свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Бактериальные удобрения. Общая схема круговорота азота.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                                     | <b>1. Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1.                                   | Работа с микроскопом и культурами бактерий                         | Основные правила работы в микробиологической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности. Работа с микроскопом. Приготовление питательных сред.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.2.                                   | Методика приготовления микробиологических препаратов               | Современные методы микроскопического исследования. Метод раздавленной капли, метод «висячей» капли, метод прижизненной окраски, метод фиксации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.                                     | <b>2. Систематика и классификация бактерий</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.1.                                   | Изучение морфологии бактерий.                                      | Изучение разнообразия форм микроорганизмов накопительных культур сенной и картофельной палочки, несовершенных грибов и других культур по выбору.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.2.                                   | Микробиологический анализ пищевых продуктов методом смывов         | Санитарно-микробиологический анализ методом смывов. Подсчет количества бактериальных колоний. Выявление грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов при помощи окраски по Грамму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.                                     | <b>3. Отношение к факторам среды</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1.                                   | Микробиологический анализ эпифитной бактериальной микрофлоры.      | Бактериальные болезни растений, бактериозы. Изучение неспороносных бактерий семейств: <i>Mycobacteriaceae</i> , <i>Pseudomonadaceae</i> , <i>Bacteriaceae</i> . Подсчет количества бактериальных колоний. Окраска по Грамму.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.                                     | <b>4. Деление, размножение, культивирование микроорганизмов</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.1.                                   | Размножение и культивирование бактерий                             | Размножение бактерий: деление нуклеоидов и бактериальных клеток. Глубинное и непрерывное культивирование. Периодические культуры и закономерности их развития. Наблюдение за ростом и размножением накопительных культур сенной палочки по фазам роста.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.2.                                   | Целлюлозоразрушающие бактерии                                      | Ферментативное разложение целлюлозы. Ферменты целлюлазного комплекса. Разложение целлюлозы в аэробных условиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.                                     | <b>5. Генетика прокариот</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|           |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1.      | Микрофлора зерновых культур                                                                                                                      | Изучение эпифитной бактериальной микрофлоры. Общая обсемененность зерна, крупы, муки. Приготовление микропрепаратов бактерии: гербикола, сенная и картофельная палочки. Изучение возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур. |
| <b>6.</b> | <b>Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез.</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6.1.      | Бактерии молочнокислого брожения                                                                                                                 | Изучение бактерий гомоферментативного и гетероферментативного брожения. Приготовление препарата молочной плесени <i>Oidium lactis</i> .                                                                                                      |
| 6.2.      | Анализ микрофлоры воздуха, воды и почвы                                                                                                          | Метод прямого посева, метод разбавления. Основные представители микрофлоры почвы, воды и воздуха. Патогенная и естественная микрофлора.                                                                                                      |
|           | Промежуточная аттестация – экзамен                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды)                                                                    | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                                     | Оценка в аттестации                                                                   | Баллы  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2 семестр                                                                                |              |                                                                      |                                                                                       |        |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60           | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | 10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий                                        | 0 - 10 |
|                                                                                          |              | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | 2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30   |
|                                                                                          |              | СРС – защита понятийного аппарата                                    | 12 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 20 |
| Итого по текущей работе в семестре                                                       |              |                                                                      |                                                                                       | 0-60   |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                                       | 40           | 2 теоретических вопроса                                              | По 10 баллов за теоретический вопрос                                                  | 0-20   |
|                                                                                          |              | Прикладное задание                                                   | 20 баллов за правильно выполненное задание                                            | 0-20   |
| Итого за экзамен                                                                         |              |                                                                      |                                                                                       | 0-40   |
| Суммарная оценка по дисциплине:                                                          |              | Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.          |                                                                                       |        |
| 3 семестр                                                                                |              |                                                                      |                                                                                       |        |
| Текущая учебная работа в семестре                                                        | 80           | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | 10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий                                        | 0 - 10 |

|                                                                                             |    |                                                                      |                                                                                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)                                      |    | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | 2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30   |
|                                                                                             |    | СРС выполнение индивидуального задания                               | 12 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 12 |
|                                                                                             |    | СРС – текущее тестирование                                           | 2 тестовых среза за каждый из которых можно получить 14 баллов                        | 0-28   |
| Итого по текущей работе в семестре                                                          |    |                                                                      |                                                                                       | 0-80   |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)                                                  | 20 | Теоретический вопрос                                                 | 10 баллов за теоретический вопрос                                                     | 0-10   |
|                                                                                             |    | Прикладное задание                                                   | 10 баллов за правильно выполненное задание                                            | 0-10   |
| Итого за зачет                                                                              |    |                                                                      |                                                                                       | 0-20   |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |    |                                                                      |                                                                                       |        |
| 4 семестр                                                                                   |    |                                                                      |                                                                                       |        |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)    | 80 | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | 10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий                                        | 0 - 10 |
|                                                                                             |    | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | 2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30   |
|                                                                                             |    | СРС выполнение индивидуального задания                               | 12 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 12 |
|                                                                                             |    | СРС – текущее тестирование                                           | 2 тестовых среза за каждый из которых можно получить 14 баллов                        | 0-28   |
| Итого по текущей работе в семестре                                                          |    |                                                                      |                                                                                       | 0-80   |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)                                                  | 20 | Теоретический вопрос                                                 | 10 баллов за теоретический вопрос                                                     | 0-10   |
|                                                                                             |    | Прикладное задание                                                   | 10 баллов за правильно выполненное задание                                            | 0-10   |
| Итого за зачет                                                                              |    |                                                                      |                                                                                       | 0-20   |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |    |                                                                      |                                                                                       |        |
| 5 семестр                                                                                   |    |                                                                      |                                                                                       |        |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)    | 60 | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | 10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий                                        | 0 - 10 |
|                                                                                             |    | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | 2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30   |
|                                                                                             |    | СРС – защита понятийного аппарата                                    | 12 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 20 |

|                                    |    |                         |                                            |                                                 |
|------------------------------------|----|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Итого по текущей работе в семестре |    |                         |                                            | 0-60                                            |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 40 | 2 теоретических вопроса | По 10 баллов за теоретический вопрос       | 0-20                                            |
|                                    |    | Прикладное задание      | 20 баллов за правильно выполненное задание | 0-20                                            |
| Итого за экзамен                   |    |                         |                                            | 0-40                                            |
| Суммарная оценка по дисциплине:    |    |                         |                                            | Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |
| 51 – 100 б.                        |    |                         |                                            |                                                 |

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в буквенный эквивалент зачётной оценки

| <b>Сумма баллов для дисциплины</b> | <b>Отметка</b> | <b>Буквенный эквивалент</b> |
|------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 86 – 100                           | 5              | Отлично                     |
| 66 – 85                            | 4              | Хорошо                      |
| 51 – 65                            | 3              | Удовлетворительно           |
| 0 - 50                             | 2              | Неудовлетворительно         |

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Завидовская, Т.С. Ботаника: анатомия и морфология: курс лекций / Т.С. Завидовская. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 212 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484135> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-4475-9635-4. – Текст : электронный.
2. Пятунина, С.К. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2013. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-7042-2473-0. – Текст: электронный.
3. Куранова, Н.Г. Микробиология: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2013. – Ч. 1. Прокариотическая клетка. – 108 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-7042-2459-4. – Текст : электронный.
4. Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н.Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Ч. 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст : электронный.
5. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; науч. ред. Г.А. Воробейков ; Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2012. – 300 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 281. – ISBN 978-5-8064-1666-8. – Текст : электронный.
6. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 291-297. – ISBN 978-5-8158-1999-3. – Текст : электронный.

### Дополнительная учебная литература

1. Иванов, А.Л. Эволюция и филогения растений: учебное пособие / А.Л. Иванов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 292 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276518> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-3833-0. – DOI 10.23681/276518. – Текст : электронный.
2. Кищенко, И.Т. Практический курс ботаники (цитология, гистология, морфология, анатомия, систематика): учебник : [16+] / И.Т. Кищенко. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 351 с.: ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594527> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1264-0. – DOI 10.23681/594527. – Текст : электронный.
3. Мурадова, Е.О. Микробиология: полный курс к экзамену : [16+] / Е.О. Мурадова ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 335 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578516> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-9758-1924-6. – Текст : электронный.
4. Кузнецова, Е.А. Микробиология : учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Ч. 1. – 88 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 62-82. – ISBN 978-5-7882-2277-6. – ISBN 978-5-7882-2278-3 (ч. 1). – Текст : электронный.
5. Ларионов, А.В. Генетика микроорганизмов: электронное учебное пособие (тексто-графические учебные материалы) : [16+] / А.В. Ларионов, С.Н. Яковлева ; Кемеровский государственный университет, Кафедра генетики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 173 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573809> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1885-8. – Текст : электронный.
6. Физиологические основы устойчивости растений : учебное пособие : [16+] / сост. Е.Н. Жидкова ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 50 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576864> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 38 - 39. – Текст : электронный.
7. Шамров, И.И. Эмбриология и воспроизведение растений : учебное пособие / И.И. Шамров. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2015. – 200 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435455> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8064-0000-0. – Текст : электронный.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ учебного корпуса №5 (ул. Кузнецова, д. 6):

**336 Кабинет ботаники.** Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья.

**Оборудование для презентации учебного материала:** переносное - ноутбук, проектор, экран.

**Лабораторное оборудование и материалы:** микроскопы (10 шт.), холодильник, наборы микропрепаратов демонстрационные по ботанике, материалы для проведения практических и лабораторных работ (микропрепараты, прессы для сушки растений), растения комнатные для

лабораторных работ.

**Учебно-наглядные пособия:** гербарий учебный, таблицы для лабораторных занятий, растения комнатные.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

**341 Лаборатория почвоведения и геоботаники.** Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации;

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья, лабораторный стол, вытяжной шкаф, раковина.

**Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* - компьютер, *переносное* - проектор, экран.

**Лабораторное оборудование и материалы:** термостаты, весы, печь муфельная, материалы для проведения лабораторных работ (химическая посуда, микропрепараты, образцы почв).

**Учебно-наглядные пособия:** тематические карты, коллекция минеральных удобрений, таблицы, почвенные профили, карты.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

**342 Лаборатория почвоведения и геоботаники.** Учебная аудитория для проведения:

- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья, демонстрационный стол.

**Лабораторное оборудование и материалы:** дозиметр, сушильный шкаф, термостат; материалы для проведения лабораторных работ (химическая посуда, препараты).

**Учебно-наглядные пособия:** таблицы.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

### 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Плантиум Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран <http://www.plantarium.ru>
2. Информационная система «Биоразнообразие России» <http://www.zin.ru/BioDiv/>
3. Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН: Базы данных <http://www.sevin.ru/collections/>
4. Конспект сосудистых растений панарктической флоры <http://panarcticflora.org/>
5. Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
6. Цифровой гербарий МГУ <https://plant.depo.msu.ru/>
7. Биоразнообразие Алтае-Саянского экорегиона <http://www.bioaltai-sayan.ru/>
8. Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН: Типовой гербарий лишайников [https://www.binran.ru/resources/archive/li\\_type/](https://www.binran.ru/resources/archive/li_type/)
9. Депозитарий живых систем «Ноев ковчег»: Микроорганизмы и грибы <https://micro.depo.msu.ru/>
10. Ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. - <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>
11. Межрегиональное микробиологическое сообщество <http://microbiosociety.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные темы письменных учебных работ

### 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

**Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю**

| Разделы и темы                                                           | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Примерные практические задания / задачи                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Анатомия и морфология растений</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Анатомия и морфология растений. Организация типичной растительной клетки | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ботаника как наука, предмет и место в системе наук. Дифференциации ботаники.</li> <li>2. Особенности организации растений.</li> <li>3. Клетка как структурно-функциональная единица живых существ. Основные положения клеточной теории. Классификация клеток.</li> <li>4. Организация растительной клетки. Цитоплазма ее структура и состав. Классификация органоидов.</li> <li>5. Вегетативные органы растений – общие закономерности строения (полярность, симметрия, аналогичные и гомологичные органы, метаморфоз и специализация, олигомеризация, редукция и гетеробатмия).</li> <li>6. Ветвление, его типы. Эволюция ветвления у растений.</li> </ol>                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подписать на иллюстрации структурные элементы растительной клетки и пояснить их назначение.</li> </ol>                                                                        |
| Классификация и строение растительных тканей                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Понятие о тканях. Принципы классификации растительных тканей. Простые и сложные ткани.</li> <li>8. Меристемы. Цитологическая характеристика меристем, основные моменты дифференциации. Классификация меристем.</li> <li>9. Первичные покровные ткани – формирование, строение, функции.</li> <li>10. Вторичные и третичные покровные ткани – формирование, строение, функции.</li> <li>11. Механические ткани. Колленхима, склеренхима, склереиды – происхождение, классификация, строение и функции.</li> <li>12. Ксилема: происхождение, строение, функции и эволюция проводящих элементов.</li> <li>13. Особенности строения и эволюции флоэмы.</li> <li>14. Проводящие пучки их типы. Размещение в теле растения.</li> <li>15. Основные ткани: ассимиляционные и запасающие.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Подписать на иллюстрации структурные элементы растительной ткани и пояснить их назначение.</li> <li>3. Рассмотреть микропрепарат и назвать тип растительной ткани.</li> </ol> |
| Зародыш и проросток как начальные этапы                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Строение семени и зародыша голосеменных растений.</li> <li>17. Строение семени и зародыша двудольных растений отдела Цветковые.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Подписать на иллюстрации структурные элементы строения семени растения.</li> <li>5. Определить принадлежность</li> </ol>                                                      |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| онтогенеза<br>цветковых<br>растений                                                                   | 18. Строение семени и зародыша однодольных растений отдела Цветковые.<br>19. Развитие проростков семян. Периодизация возраста растений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | семян растений в раздаточном материале систематическим группам.<br>6. Подписать на иллюстрации этапы развития проростка растения.                                                                                                                                   |
| Корень и<br>корневая<br>система                                                                       | 20. Корень – как основной вегетативный орган растений. Гипотезы происхождения корня.<br>21. Классификация корней. Видоизменения корня.<br>22. Строение и функциональные зоны корня.<br>23. Корневая система, типы корневых систем (по строению и функции).                                                                                                                                                                                             | 7. Из предложенного растительного материала выбрать образцы видоизменения корня. Пояснить механизм развития данных видоизменений.                                                                                                                                   |
| Побег и система<br>побегов                                                                            | 24. Побег и система побегов. Возникновение побеговой организации у растений.<br>25. Видоизменение побегов.<br>26. Строение и виды почек. Биологическое значение почки.<br>27. Анатомическое строение стебля древесных растений.<br>28. Анатомическое строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений.<br>29. Морфология листа. Онтогенез листа.<br>30. Анатомическое строение листа – хвойных, двудольных и однодольных растений.        | 8. Из предложенного растительного материала выбрать образцы видоизменения побега. Пояснить механизм развития данных видоизменений.<br>9. Подписать на иллюстрации структурные элементы и ткани стебля растения. Определить жизненную форму образца стебля растения. |
| Воспроизведени<br>е и размножение<br>растений                                                         | 31. Размножение растений и его формы.<br>32. Половой процесс и половое размножение растений<br>33. Жизненные циклы растений: Чередование поколений и ядерных фаз.<br>34. Цветок – как уникальный орган размножения покрытосеменных растений.<br>35. Околоцветник – строение и типы.<br>36. Опыление – механизмы, типы опыления и их эволюция.<br>37. Развитие семян голосеменных и цветковых растений.<br>38. Плод :строение, значение, классификация. | 10. Построить жизненный цикл <i>Polýtrichum commúne</i> .<br>11. Построить изненный цикл <i>Dryopteris filix- mas</i> .<br>12. Построить жизненный цикл <i>Pinus sylvestris</i> .<br>13. Дать морфологическое описание образца растения.                            |
| Экологические<br>группы и<br>жизненные<br>формы<br>растений.<br>Возрастные и<br>сезонные<br>изменения | 39. Выход растений на сушу, проблемы наземной жизни, направления морфологической эволюции.<br>40. Формы эволюции.<br>41. Параллелизм в эволюции и его следствия.<br>42. Соотношение онтогенеза и филогенеза.<br>43. Понятие о жизненной форме у растений. Классификация жизненных форм по Т.И. Серебрякову.<br>44. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру.<br>45. Экологические группы растений по отношению к факторам среды.                   | 14. Подписать на иллюстрации жизненные формы растений по К. Раункиеру.<br>15. Подписать на иллюстрации жизненные формы растений по Т.И. Серебрякову.                                                                                                                |
| 3 семестр                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Систематика растений            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в систематику растений | <p>1. Практическое и теоретическое значения классификации органического мира. Искусственные системы. Бинарная номенклатура К. Линнея. Значение эволюционной теории для развития систематики. Принципы построения филогенетических систем.</p> <p>2. Понятие о таксономических категориях. Вид как основная таксономическая единица. Род, семейство, порядок, класс, отдел. Современные представления о царствах природы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>1. Дать характеристику систематического положения вида растения.</p>                                                                                                                                                                                                      |
| Царство Грибы                   | <p>3. Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов (эумицетов и псевдомицетов): строение, способы питания и размножения, систематика. Экология грибов, их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>4. Оомицеты, их эволюция в связи с паразитизмом и переходом от водного к наземному существованию. Порядки Сапролегниевые, Пероноспоровые.</p> <p>5. Хитридиомицеты. Порядки Хитридиевые и Моноблефаридовые.</p> <p>6. Зигомицеты. Порядки Мукоровые и Энтомофторовые. Характеристика типичных представителей.</p> <p>7. Дикариомицеты. Сравнительная характеристика сумчатых и базидиальных грибов. Развитие сумки и базидий.</p> <p>8. Общая характеристика и систематика Аскомицетов: происхождение, особенности строения, половое и бесполое спороношение, экологические группы.</p> <p>9. Общая характеристика и систематика Базидиомицетов: происхождение, особенности строения, половое и бесполое спороношение, экологические группы.</p> <p>10. Несовершенные грибы, положение в системе грибов, принципы классификации, распространение и значение.</p> <p>11. Лишайники: взаимодействие компонентов, особенности внешнего и внутреннего строения таллома, размножения. Основные черты экологии. Принципы систематики.</p> | <p>2. Рассмотрите микропрепарат клеток гриба. Определите принадлежность к систематической группе.</p> <p>3. Построить схему цикла размножения для <i>Puccinia graminis</i>, <i>Claviceps</i>.</p> <p>4. Используя коллекцию лишайников, дать названия видов лишенофлоры.</p> |
| Низшие растения                 | <p>12. Первичные организмы – предки водорослей. Систематика и происхождение различных отделов водорослей. Схема филогенетических отношений таксонов.</p> <p>13. Синезеленые водоросли (цианобактерии). Положение в системе живых организмов. Распространение, строение клетки, таллома, размножение. Принципы систематики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>5. Рассмотрите микропрепарат клеток водоросли. Назовите отдел и видовое название.</p> <p>6. Построить схему цикла размножения для <i>Chlamydomonas coccifera</i>, <i>Ulotrichales</i>.</p>                                                                                |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>14. Общая характеристика эукариотических водорослей: строение клетки, таллома, распространение, экология и хозяйственное значение.</p> <p>15. Эволюция форм размножения и циклов развития водорослей.</p> <p>16. Общая характеристика отдела Красные водоросли.</p> <p>17. Порядок Вошериевые как представитель Желтозеленых водорослей.</p> <p>18. Диатомовые водоросли: особенности строения тела, способы размножения, систематика.</p> <p>19. Общая характеристика Бурых водорослей.</p> <p>20. Эволюция внешнего и внутреннего строения на примере представителей порядков Эктокарповые, Сфацелляриевые, Диктиотовые, Кутлериевые, Ламинариевые, Фукусовые.</p> <p>21. Общая характеристика отдела Зеленые водоросли.</p> <p>22. Сравнительная характеристика порядков Вольвоксовые, Хлорококковые, Хетофоровые: строение, размножение, циклы развития типичных представителей.</p> <p>23. Сравнительная характеристика порядков Улотриковые, Сифоновые, Сифонокладовые: строение, размножение, циклы развития типичных представителей.</p> <p>24. Класс Конъюгаты. Особенности строения, размножения, систематика класса, отличительные черты порядков.</p> <p>25. Харовые водоросли. Отличительные черты строения, размножения.</p> |                                                                                                                                                              |
| Высшие растения | <p>26. Происхождение и систематика высших растений.</p> <p>27. Характеристика особенностей анатомической структуры высших растений в связи с приспособлением к жизни на суше. Эволюция стелей.</p> <p>28. Особенности размножения и циклов развития высших растений.</p> <p>29. Общая характеристика надотдела Моховидные: происхождение, примитивность строения, физиологических процессов, размножение, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы таксономии.</p> <p>30. Отличительные черты и биоразнообразие отделов Печеночные мхи, Листостебельные мхи (Бриопсиды) и Антоцеротовые мхи.</p> <p>31. Общая характеристика отдела Плауновидные: происхождение, строение спорофита и гаметофита,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>7. Используя коллекцию мхов, дать названия видов образцов бриофлоры.</p> <p>8. С помощью определителя растений определить гербарный образец растения.</p> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>размножение, распространение, видовое многообразие, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>32. Общая характеристика отдела Папоротниковидные: Особенности строения, размножения, циклов развития, распространение. Принципы систематики.</p> <p>33. Подотдел Хвощевые (Членистостебельные), класс Хвощевые: особенности строения, размножения, видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>34. Характеристика класса Папоротниковые (Настоящие папоротники): особенности строения, размножения, видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>35. Общая характеристика группы Голосеменные растения: происхождение, особенности строения, размножения, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы систематики.</p> <p>36. Отличительные черты и биоразнообразие отделов Саговниковидные, Гинкговидные, Хвойные, Гнетовидные.</p> <p>37. Общая характеристика отдела Цветковые растения : происхождение, особенности строения, размножения, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы систематики.</p> <p>38. Отличительные черты и биоразнообразие класса Двудольные отдела Цветковые растения.</p> <p>39. Отличительные черты и биоразнообразие класса Однодольные отдела Цветковые растения.</p> |                                                                                                                                                                                       |
| Понятие фитоценоза | <p>40. Понятие, классификация, структурные элементы (параметры) фитоценоза.</p> <p>41. Синузии, ценопопуляции. Структура и возрастной состав ценопопуляций.</p> <p>42. Место фитоценоза в биосфере.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>9. Используя иллюстрацию, дайте характеристику параметров фитоценоза.</p> <p>10. Используя гербарий, дайте название видов дендрофлоры фитоценоза городских зеленых насаждений.</p> |

| 4 семестр                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Физиология растений            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Физиология растительной клетки | <p>1. Особенности клеток растений (строение растительной клетки), их отличия от клеток животных.</p> <p>2. Клетка как целостная система.</p> <p>3. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений.</p> <p>4. Физические и химические свойства воды и ее значение в организации живой материи.</p> <p>5. Водный обмен клетки: осмос, тургор, набухание.</p> <p>6. Механизмы поступления воды в корень.</p> <p>7. Водный потенциал и сосущая сила клетки.</p> <p>8. Клетка как осмотическая система.</p> <p>9. Транспорт воды по растению.</p> <p>10. Корневое давление, плач, гуттация</p> <p>11. Передвижение воды по стеблю: нижний и верхний концевые двигатели водного тока.</p> <p>12. Транспирация, виды транспирации, ее значение. Этапы транспирации.</p> | <p>Приготовление элементарных растительных препаратов для микроскопирования; демонстрация методов обнаружения движения цитоплазмы и измерения его скорости; определение жизнеспособности клеток; определение форм плазмолиза.</p> <p>Получение искусственной клетки Траубе, демонстрация явления тургора, определение величины осмотического потенциала клеток плазмолитическим методом.</p> |
| Фотосинтез                     | <p>13. Роль и значение фотосинтеза для жизни на Земле.</p> <p>14. Хлоропласты, их строение и образование.</p> <p>15. Пигментный аппарат фотосинтеза: хлорофиллы (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>16. Пигментный аппарат фотосинтеза: фикобилины (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>17. Пигментный аппарат фотосинтеза: каротиноиды (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>18. С-3 – путь фотосинтеза.</p> <p>19. С-4 – путь фотосинтеза.</p> <p>20. Влияние внешних условий на интенсивность процесса фотосинтеза: свет, температура, вода, минеральное питание.</p> <p>21. Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза.</p>                                                        | <p>Обнаружение фотосинтеза у водных растений по выделению пузырьков газа, оценка зависимости интенсивности фотосинтеза от влияния абиотических факторов.</p> <p>Демонстрация методов экстракции и разделения фото-синтетических пигментов растений.</p>                                                                                                                                      |
| Дыхание растений               | <p>22. Значение дыхания в жизни растений.</p> <p>23. АТФ, структура и функции.</p> <p>24. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.</p> <p>25. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).</p> <p>26. Аэробная фаза дыхания.</p> <p>27. Химизм процесса брожения.</p> <p>28. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Определение и расчет дыхательного коэффициента; определение активности ряда дыхательных ферментов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Корневое питание растений      | <p>29. Методы изучения питания растений.</p> <p>30. Физиологическая роль макро- и микроэлементов.</p> <p>31. Корневая система как орган поглощения солей.</p> <p>32. Азотный обмен растений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Демонстрация методов обнаружения вторичных веществ в травянистых и древесных растениях.</p> <p>Выявление признаков голодания растений по отдельным эле-</p>                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ментам минерального питания. Обнаружение ионов кальция, магния, железа, фосфора и серы в золе растений, определение концентрации нитратов в растениях                                                                                                                                                                                       |
| Рост и развитие растений                                 | 33. Рост растений. Особенности роста клеток.<br>34. Типы роста органов растений.<br>35. Влияние внешних условий на рост.<br>36. Фитогормоны: ауксины.<br>37. Фитогормоны: гиббереллины.<br>38. Фитогормоны: цитокинины.<br>39. Фитогормоны: ингибиторы роста.                                                                                                                          | Определение зоны роста корня и побега растений, интенсивности их роста; оценка основные показатели прорастания и роста в зависимости от эндогенных и экзогенных факторов.                                                                                                                                                                   |
| Устойчивость растений                                    | 40. Движение растений. Тропизмы и настиги.<br>41. Физиологические основы покоя.<br>42. Этапы развития растений.                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сравнение устойчивости разных растений к действию высоких температур, оценка криопротекторных свойства сахарозы                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>5 семестр</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Основы микробиологии</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения. | 1. История возникновения и этапы развития науки микробиологии.<br>2. Работы А. Левенгука, Л. Пастера, И. Мечникова, Р. Коха, С. Виноградского, Д. Ивановского.<br>3. Положение микроорганизмов в системе живого мира.<br>4. Строение прокариотной клетки.<br>5. Размеры и формы прокариот.<br>6. Химический состав прокариотной клетки.<br>7. Функции компонентов прокариотной клетки. | Пояснить основные правила работы в микробиологической лаборатории, методику работы с микроскопом, приготовления питательных сред и культур.<br>Приготовить препараты для микроскопирования методом раздавленной капли, «висячей» капли, прижизненной окраски и методом фиксации.                                                            |
| Систематика и классификация бактерий                     | 8. Особенности систематики и классификации прокариот.<br>9. Общая характеристика отдела Грибы.<br>10. Общая характеристика актиномицетов.<br>11. Общая характеристика неклеточных форм жизни: вирусы; микоплазмы; бактериофаги.<br>12. Формы клеточной организации: споры, цисты, бластулы, акинеты.<br>13. Классификация бактерий по С.В. Красильникову, система Берге.               | Изучить разнообразия форм микроорганизмов накопительных культур сенной и картофельной палочки, несовершенных грибов и других культур по выбору.<br>Провести микробиологический анализ методом смывов. Провести подсчет количества бактериальных колоний грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов при помощи окраски по Грамму. |
| Отношение прокариот к факторам среды                     | 14. Влияние на прокариот температуры окружающей среды.<br>15. Отношение прокариот к излучению и давлению.<br>16. Влияние на прокариот степени кислотности среды.<br>17. Роль микроорганизмов в формировании почвы.                                                                                                                                                                     | Изучить бактерии семейств: Mycobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Bacteriaceae. Приготовить препараты методами раздавленной капли и фиксации, и окраски по Грамму. Провести подсчет количества бактериальных колоний.                                                                                                                          |
| Деление,                                                 | 18. Рост и способы размножения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наблюдение за ростом и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| размножение, культивирование микроорганизмов                                                                                              | прокариот.<br>19.Потребности прокариот в питательных веществах.<br>20. Методы культивирования микроорганизмов<br>21.Регуляция клеточного метаболизма у прокариот.<br>22.Питательные среды и их конструирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | размножением накопительных культур сенной палочки по фазам роста. Приготовить препараты методами раздавленной капли и фиксации.<br>Провести подсчет количества бактериальных колоний при разложении целлюлозы.                                                                                                                                                          |
| Генетика прокариот                                                                                                                        | 23.Биосинтетические процессы в прокариотной клетке.<br>24.Энергетический обмен в клетке<br>25.Этапы энергетического обмена<br>26.Мутации у бактерий, методы получения мутантов.<br>27.Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.<br>28.Значение генетических рекомбинаций.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изучить возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур. Приготовить микропрепараты гербикола, сенной и картофельной палочки.                                                                                                                                                                                                                                |
| Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. | 29.Общая характеристика процессов брожения.<br>30.Молочнокислое брожение.<br>31.Спиртовое брожение.<br>32.Пропионовокислое брожение.<br>33.Маслянокислое брожение.<br>34. Пигменты фотосинтезирующих бактерий<br>35. Фиксация микроорганизмами молекулярного азота в симбиозе с растениями.<br>36. Общая характеристика процессов дыхания бактерий.<br>37. Дыхательная цепь прокариот.<br>38.Уксуснокислые бактерии.<br>39.Аммонифицирующие бактерии.<br>40.Бактерии целлюлозоразрушители.<br>41.Денитрифицирующие бактерии.<br>42. Анализ почвы, воды и воздуха микробиологическими методами. | Изучить бактерии гомоферментативного и гетероферментативного брожения.<br>Приготовить препараты огуречной и капустной палочки, молочной плесени <i>Oidium lactis</i> .<br>Изучить и приготовить препараты методом прямого посева и методом разбавления для анализа микрофлоры почвы, воды и воздуха.<br>Провести подсчеты колоний патогенной и естественная микрофлора. |

Составители: Горохова Л.Г., канд. биол. наук; Подурец О.И., канд. биол. наук  
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))