

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 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.  
15.03.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

***Б1.В. ДВ.01.02 Экологический биомониторинг***

---

Направление подготовки (специальность)  
***44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***

Направленность (профиль) подготовки  
***биология и химия***

**Программа подготовки  
прикладного бакалавриата**

Степень (квалификация) выпускника  
***Бакалавр***

Форма обучения  
***Очная***

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

**Лист внесения изменений**  
в РПД Б1.В.ДВ.01.02 Экологический биомониторинг

**Изменения по годам:**

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 12.03.2020)  
на 2018 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 20.02.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)  
на 2018 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 2020 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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	21
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	24
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине .....	24
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	26
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	44
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	44
а) основная учебная литература:.....	44
б) дополнительная учебная литература:.....	44
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины .....	45
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	47
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения .....	50
11. Иные сведения и (или) материалы (при наличии) .....	52

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

Результаты освоения ООП (*бакалавриата*) определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности. В результате освоения данной ООП, выпускник должен обладать следующими компетенциями по дисциплине «Экологический биомониторинг»:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	<b>Знать:</b> специфику организации основных видов учебной и внеурочной деятельности по предмету с учетом возможностей образовательной организации и своеобразия региона; <b>Уметь:</b> определять содержание и требования к результатам основных видов учебной и внеурочной деятельности по предмету; <b>Владеть:</b> современными, в том числе, интерактивными формами и методами воспитательной работы, для решения задач духовно-нравственного развития обучающихся по предмету;
СПК-6	способен использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических наук	<b>знать</b> - биологию в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, ее историю и место в мировой культуре и науке <b>уметь</b> - анализировать глобальные экологические проблемы, проводить природоохранную образовательную деятельность; <b>владеть</b> - формами и методами обучения, выходящими за рамки учебных занятий: лабораторные эксперименты, полевая практика;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

### Цели и задачи дисциплины

«Экологический биомониторинг» как учебная дисциплина призвана способствовать формированию уважения к историческому наследию и устойчивой ориентации на сохранение природы у учащихся. Выпускник будет подготовлен к профессиональной деятельности по изучению и оценке биоразнообразия, состояния биоты, как компонента экосистем и биосферы, к проведению мероприятий по экологическому мониторингу, осуществлению мероприя-

тий по охране природы и среды обитания человека. Для успешного освоения данного курса студенты предварительно проходят подготовку по многим биологическим дисциплинам, например: «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Общая экология», «Этнология с основами зоопсихологии», «Биогеография», где приобретают необходимые профессиональные компетенции и знания по особенностям организации живых организмов, их происхождения, эволюции, изучают систематику животных и их биогеографическое распространение. Поэтому дисциплина «Экологический биомониторинг» подводит итог и закрепляет основную научную базу для осуществления процесса обучения биологии в учреждениях системы среднего и полного образования. Изучение дисциплины ориентирует студентов на подготовку к учебно-воспитательной, социально-педагогической, культурно-просветительской, научно-методической, организационно-управленческой деятельности.

Данная дисциплина (модуль) входит в состав вариативной части обязательных дисциплин программы подготовки бакалавра, является важным элементом в формировании естественной составляющей в системе подготовки специалистов. Дисциплина (модуль) изучается на 2 и 3 курсе в 4 и 5 семестрах.

Место дисциплины в формировании вида деятельности и готовности к решению профессиональных задач:

Закрепленные компетенции (код и название)	Формируемый вид (тип) профессиональной деятельности	Формируемые профессиональные задачи	Трудовые действия (ПС)
ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	Педагогическая деятельность	организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными представителями) обучающихся, участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;	Формирование мотивации к обучению; Формирование толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде; Освоение и адекватное применение специальных технологий и методов, позволяющих проводить коррекционно-развивающую работу

### **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **6** зачетных единиц (ЗЕ), **216** академических часов.

#### **3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<i>Объем дисциплины</i>	<i>Всего часов</i>
	<i>Для очной формы обучения</i>
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учеб-	68

<i>Объём дисциплины</i>	<i>Всего часов</i>
	<i>Для очной формы обучения</i>
ных занятий) (всего) в т. числе:	
Лекции	20
Семинары, практические занятия	
Практикумы	
Лабораторные работы	48
в т.ч. в активной и интерактивной формах	
Внеаудиторная работа (всего):	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
Курсовое проектирование: <i>1 и 2 семестр</i>	
Творческая работа (эссе)	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	112
Виды промежуточной аттестации обучающегося: <i>зачет 4 семестр экзамен 5</i>	36

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа	
			лекции	практические занятия		
1	Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга. Понятие о биоразнообразии. Организация школьного биоэкологического мониторинга.	34	10	14	18	Рефераты, презентации, коллоквиум
2	Выбор и характеристика объектов мониторинга.	36	10	14	30	Опрос, приём блоков, сообщение на занятиях
3	Методы биологического контроля окружающей среды. Биоиндикация. Биотестирование.	42	-	12	32	Тестирование, Семинар. Коллоквиум, ответы на контрольные вопросы
4	Обработка данных и оформление результатов.	30	-	8	32	Проверка тетрадей. Устное собеседование

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (в часах)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текуще- го контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная работа	
			лекции	практические занятия		
						Защита рефера- тов. Контроль- ный тест.
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>112</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>				

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1.</b>	<b>Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга. Понятие о биоразнообразии. Организация школьного биоэкологического мониторинга</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	<b>Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга</b>	Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга. Школьный биоэкомониторинг как часть экологического школьного образования. Содержание школьного экологического образования. Виды экологической деятельности учащихся. Особенности исследовательской деятельности учащихся. Этапы исследовательской деятельности
1.2	<b>Понятие о биоразнообразии</b>	Понятие о биоразнообразии. Уровни биоразнообразия: генетическое, видовое, экосистемное, антропогенное. Классификация биоразнообразия: инвентаризационное, таксономическое, типологическое, биохорологическое, структурное. Оценка биоразнообразия и охрана природы. Методы оценки и динамики биоразнообразия.
1.3	<b>Экологическая оценка природных сред и объектов по программе мониторинга</b>	Оценка биоразнообразия растений и животных, жизнённость видов, обилие, встречаемость.
<i>Содержание практических/семинарских занятий</i>		
1.4	Концепция экологического биоэкомониторинга	
1.5	Организационная структура школьного биоэкомониторинга.	
1.6	Общие требования к оформлению документации.	
<b>2</b>	<b>Выбор и характеристика объектов мониторинга</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	<b>Выбор объектов мониторинга</b>	Выбор ключевых участков. Параметры и описания ключевых участков. Опытный и контрольный ключевые участки.
2.2	<b>Экологическая оценка исследуемой территории.</b>	Общая характеристика антропогенных факторов. Экологическая оценка по статическим признакам. Экологическая оценка по динамическим признакам. Экологическая

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		норма, риск, кризис, бедствие
<i>Содержание практических/семинарских занятий</i>		
2.3	Физико-географическая характеристика объектов мониторинга	
2.4	Географическое положение. Рельеф. Климат. Почвы	
2.5	План (карта) объектов мониторинга	
<b>3.</b>	<b>Методы биологического контроля окружающей среды. Биоиндикация. Биотестирование</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	<b>Методы мониторинга биологических объектов (биоты)</b>	Краткая история биоиндикационных исследований. Виды и методы биоиндикации. Физико-химические методы. Количественные методы: гравиметрический, титриметрический, колориметрический.
3.2	<b>Методы мониторинга воздушной среды</b>	Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев последних лет. Определение загрязненности по продолжительности жизни хвои.
3.3	<b>Методы мониторинга почв</b>	Растения-индикаторы плодородия почв, водного режима почв, глубины залегания грунтовых вод, кислотности почв. Фаунистическая биоиндикация.
3.4	<b>Методы мониторинга водных объектов</b>	Оценка качества воды малых рек и озер по биотическому индексу. Индикация сапробности водоема. Пробоотбор и подготовка воды к анализу.
3.5	<b>Физические методы мониторинга. шумовое загрязнение, радиоэкологический мониторинг</b>	Мониторинг шумового загрязнения. Акустический метод сравнения. Акустометрический метод. Радиологический мониторинг.
<i>Содержание практических/семинарских занятий</i>		
3.6	Мониторинг растительного сообщества.	
3.7	Фенологические (сезонные) наблюдения.	
3.8	Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны.	
3.9	Биодиагностика почвенных микро- и макроэлементов.	
3.10	Органолептические показатели воды.	
<b>4.</b>	<b>Обработка данных и оформление результатов</b>	
<i>Содержание практических/семинарских занятий</i>		
4.1.	Определение встречаемости растительных видов в изучаемом сообществе.	
4.2	Оценка состояния древостоя смешанного леса с использованием простейшей шкалы.	
4.3	Пробоотбор и подготовка образцов к физико-химическому анализу.	
4.4	Сравнение видового состава растений на двух ключевых участках.	
4.5	Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.	
4.6	Обработка данных и получение статистических оценок.	Оценка среднего значения и его погрешности. Оценка достоверности различия средних значений. Экологическое картографирование микрорайона учебного учреждения.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- 1) Освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям).



- 2) Выполнение домашней контрольной работы.
- 3) Подготовка публичного (в том числе научного) выступления.
- 4) Изучение научно-учебной литературы, подготовка к тестированию.
- 5) Написание конспектов, рефератов.
- 6) Подготовка к экологическим диктантам.

Методические указания по различным видам учебной работы студентов содержатся в разделе 9.1. рабочей программы. Студентам предоставляются вопросы и задания для самостоятельной работы и промежуточного и итогового контроля, методические рекомендации по различным видам самостоятельной работы и перечень учебной и научной литературы (данный материал содержится в УМК).

## 5.2. Типичные задания для самостоятельной работы

№ п/п	Название раздела, темы	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля
		Количество часов в соотв. с тематическим планом	Виды самостоятельной работы	
1	Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга. Понятие о биоразнообразии. Организация школьного биоэкологического мониторинга.	18	Организация школьного биоэкологического мониторинга	Рефераты Презентации  Коллоквиум
2	Выбор и характеристика объектов мониторинга	30	Выбор и характеристика объектов мониторинга	Сообщение на занятиях  Прием блоков
3	Методы биологического контроля окружающей среды. Биоиндикация. Биотестирование	32	Биоиндикация. Биотестирование	Коллоквиум, ответы на контрольные вопросы. Семинар
4	Обработка данных и оформление результатов.	32	Обработка данных и оформление результатов	Проверка тетрадей. Устное собеседование Защита рефератов. Контрольный тест.
	<b>Итого</b>	<b>112</b>		

## 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет и задачи экологического биоэкомониторинга. Понятие о биоразнообразии. Организация школьного биоэкологического мониторинга.	ПК-3; СПК – 6	Ответы на контрольные вопросы, проверка дневников наблюдений, выступления, тематическое тестирование
2	Выбор и характеристика объектов мониторинга	ПК-3; СПК – 6	Ответы на контрольные вопросы, проверка дневников наблюдений, выступления, тематическое тестирование
3	Методы биологического контроля окружающей среды. Биоиндикация. Биотестирование	ПК-3; СПК – 6	Ответы на контрольные вопросы, проверка дневников наблюдений, выступления, тематическое тестирование
4	Обработка данных и оформление результатов.	ПК-3; СПК – 6	Ответы на контрольные вопросы, проверка дневников наблюдений, выступления, тематическое тестирование

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1. Экзамен / зачет

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Экологический биомониторинг» предусмотрен зачет в 4 семестре и экзамен в 5 семестре. Перечень вопросов для зачета и экзамена содержится в данных методических материалах и предоставляется студентам заранее.

Видами текущего контроля знаний студентов являются защита практических работ, рефераты, самостоятельные, промежуточные, тестовые работы.

В рамках практических занятий с целью эффективной подготовки студентов к зачету предлагаются различные виды заданий для формирования, совершенствования и закрепления ключевых знаний и умений. Выполнение данных заданий способствует подготовке к итоговому контролю.

### 6.2.2. Наименование оценочного средства\* (в соответствии с таблицей 6.1)

#### а) типовые задания (вопросы) - образец

В 4 семестре в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен зачет с оценкой.

#### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по курсу «Экологический биомониторинг»:

1. Школьный биоэкомониторинг как часть экологического школьного образования.
2. Содержание школьного экологического образования.
3. Виды экологической деятельности учащихся. Особенности исследовательской деятельности учащихся.
4. Этапы исследовательской деятельности учащихся.
5. Понятие о биоразнообразии.
6. Генетический уровень биоразнообразия.
7. Видовой уровень биоразнообразия.
8. Экосистемный уровень биоразнообразия.

9. Биоразнообразие созданное человеком.
10. Методы оценки и динамики биоразнообразия.
11. Классификация биоразнообразия: инвентаризационное, таксономическое, типологическое, биохорологическое, структурное.
12. Физико-географическая характеристика объектов мониторинга: географическое положение, мезо- и микрорельеф, микроклимат, почвы.
13. Экологическая оценка исследуемой территории. Выбор объекта мониторинга.
14. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
15. Особенности использования животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
16. Симбиотические методы в биоиндикации.
17. Области применения биоиндикаторов.
18. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
19. Задачи и приемы биотестирования качества среды. Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования.
20. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение биотестирования.

#### **б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого студентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

- **современное** состояние экологического биомониторинга, исторические корни дисциплины; организацию индивидуального поведенческого акт животного и закономерности его формирования ;
- методы биологического контроля окружающей среды.  
Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:
- **применять** биомониторинговый метод при изучении экосистем, сообществ, популяций и местообитаний; строить суждения и прогнозы о характере вероятных будущих изменений на основе длительных представлений;
- **обосновывать** экологическую оценку природных сред и объектов по программе мониторинга;
- **применять и использовать** в будущей профессиональной деятельности различные экспериментальные модели и методы изучения закономерностей жизнедеятельности человека и животных, пользоваться предметным и именованными указателями при работе с учебно-методической и научной и литературой; конспектировать текст, готовить рефераты и курсовые работы; составлять схемы, таблицы на основе работы с текстом учебника.

На **зачете** студент должен продемонстрировать владение теоретическим материалом по разделам тем; а также терминологическим минимумом. Помимо уровня теоретической осведомленности оцениваются его коммуникативно-речевые навыки и умения:

1. Показать знание «Экологического биомониторинга» в соответствии с образовательной программой
2. Уметь формировать представления о неразрывной связи экосистем и растительного мира;
3. Уметь подготавливать лабораторный материал и опознавать его;
4. Уметь анализировать и сравнивать различные растительные сообщества;
5. Владеть экологической терминологией

#### **в) описание шкалы оценивания**

В зависимости от успеваемости студента в течение учебного семестра и на основании теоретического опроса выставляются:

- оценка «**зачтено**» выставляется если обучающийся обнаружил знание учебного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания и усвоил основную литературу;
- оценка «**не зачтено**» выставляются, если обучающийся обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебного материала и допустил грубые ошибки при выполнении учебных заданий.

**В 5 семестре** в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен **экзамен**.  
**Примерный перечень вопросов к экзамену по курсу «Экологический биомониторинг»:**

1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния человека на биосферу. Теоретические основы прогнозирования. Понятие «прогноз», «прогнозирование». Основные методы и способы прогнозирования.
2. Понятие мониторинга состояния окружающей среды. Структура мониторинга.
3. Биологический мониторинг, как часть мониторинга состояния окружающей среды. Его цели и задачи.
4. Школьный биоэкомониторинг как часть экологического школьного образования.
5. Содержание школьного экологического образования.
6. Виды экологической деятельности учащихся. Особенности исследовательской деятельности учащихся.
7. Этапы исследовательской деятельности учащихся.
8. Понятие о биоразнообразии.
9. Генетический уровень биоразнообразия.
10. Видовой уровень биоразнообразия.
11. Экосистемный уровень биоразнообразия.
12. Биоразнообразие созданное человеком.
13. Методы оценки и динамики биоразнообразия.
14. Классификация биоразнообразия: инвентаризационное, таксономическое, типологическое, биохорологическое, структурное.
15. Физико-географическая характеристика объектов мониторинга: географическое положение, мезо- и микрорельеф, микроклимат, почвы.
16. Экологическая оценка исследуемой территории. Выбор объекта мониторинга.
17. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
18. Особенности использования животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
19. Симбиотические методы в биоиндикации.
20. Области применения биоиндикаторов.
21. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
22. Задачи и приемы биотестирования качества среды. Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования.
23. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение биотестирования.
24. Требования к современным методам контроля среды. Место методики БИОТЕСТА в общей системе оценки среды. Достоинства методики БИОТЕСТА.
25. Морфологический подход методики БИОТЕСТА. Генетический подход методики БИОТЕСТА. Физиологический подход методики БИОТЕСТА. Биохимический подход методики БИОТЕСТА. Иммунологический подход методики БИОТЕСТА.
26. Тератогены и эмбриотоксические вещества в среде. Основные источники их поступления. Мутагены и канцерогены в среде, основные источники их поступления.
27. Амфибии, как индикаторы загрязнения среды.

28. Птицы, как индикаторы загрязнения среды.
29. Мелкие млекопитающие, как индикаторы загрязнения среды.
30. Реакция наземных экосистем на техногенное загрязнение. Экологический мониторинг на популяционном уровне.

**б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

Требования, предъявляемые к ответам, направлены на проверку достигнутого студентами уровня овладения дисциплиной и исходят из целей и задач изучения курса. Студент, изучивший курс, должен:

- **современное** состояние экологического биомониторинга, исторические корни дисциплины; организацию индивидуального поведенческого акта животного и закономерности его формирования ;
- методы биологического контроля окружающей среды.  
Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:
- **применять** биомониторинговый метод при изучении экосистем, сообществ, популяций и местообитаний; строить суждения и прогнозы о характере вероятных будущих изменений на основе длительных представлений;
- **обосновывать** экологическую оценку природных сред и объектов по программе мониторинга;
- **применять и использовать** в будущей профессиональной деятельности различные экспериментальные модели и методы изучения закономерностей жизнедеятельности человека и животных, пользоваться предметным и именным указателями при работе с учебно-методической и научной и литературой; конспектировать текст, готовить рефераты и курсовые работы; составлять схемы, таблицы на основе работы с текстом учебника.

На **экзамене** студент должен продемонстрировать владение теоретическим материалом по разделам тем; а также терминологическим минимумом. Помимо уровня теоретической осведомленности оцениваются его коммуникативно-речевые навыки и умения:

- Показать знание «Экологического биомониторинга» в соответствии с образовательной программой.
- Уметь формировать представления о неразрывной связи экосистем и животного мира.
- Уметь подготавливать лабораторный материал и опознавать его.
- Уметь анализировать и сравнивать различные растительные и животные сообщества.
- Уметь прогнозировать и анализировать лабораторный и природный материал.
- Владеть экологической терминологией

**в) описание шкалы оценивания**

В зависимости от успеваемости студента в течение учебного семестра и на основании теоретического опроса выставляются:

**«отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

- **«хорошо»** - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- **«удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

- **«неудовлетворительно»** - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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

**4 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	<b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия	0 - 9
		Лабораторные работы (13 работ).	<b>1 балл</b> – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	0-26
		Самостоятельная работа	Темы заданий	51 - 45
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	<b>2 балл</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	2-10
		Практическое задание	<b>2 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	2-10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

**5 семестр**

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	0-9
		Лабораторные работы (13 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-	13 - 26

			100%	
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	47- 25
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический во-прос	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
		Выполнение прак-тического задания	10 б. (пороговое значение) 20 б. (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной ат-тестации				51 - 100

## 7. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучаю-щихся по дисциплине

### а) основная учебная литература:

1. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический уни-верситет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954> (дата обращения: 13.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга : учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др. ; Ставропольский государ-ственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграр-ный университет, 2015. – 52 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705> (дата обращения: 13.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 141 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263> (дата обращения: 13.11.2020). – Библиогр.: с. 134. – Текст : электронный

### б) дополнительная литература

1. Евстифеева, Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т.Евстифеева, Л. Фабарисова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 119 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119> (дата обращения: 13.11.2020). – Текст : электронный.
2. Агроэкологический мониторинг: учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставрополь-ский государственный аграрный университет, Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485016> (дата обращения: 13.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

3. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений : учебное пособие : [16+] / М.Г. Опекунова ; Санкт-Петербургский государственный университет. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 307 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079> (дата обращения: 04.01.2021). – ISBN 978-5-288-05674-1. – Текст : электронный.
4. Маринченко, А.В. Экология: учебник / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333> (дата обращения: 13.11.2020). – Библиогр.: с. 274. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст : электронный.
5. Экология : учебник / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др. ; ред. Г.В. Тягунов, Ю.Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 504 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716>

## ***8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины***

### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. **Электронно-библиотечная система "Лань"** - <http://e.lanbook.com> Договор № 22-ЕП от 05 марта 2020 г., период доступа – с 03.04.2020 г. по 02.04.2021 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
2. **Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) Договор № 4222 эбс от 10.03.2020, период доступа с 16.03.2020 г. по 15.03.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
3. **Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (базовая часть)** - <http://biblioclub.ru>. Контракт № 185-12/19 от 14.02.2020 г., период доступа с 15.02.2020 г. до 14.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
4. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - <http://urait.ru>. Договор № 01-ЕП/44 от 14.02.2020 г., период доступа с 17.02.2020 г. до 16.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.
5. **Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС»**, <https://dlib.eastview.com>. Договор № 223-П от 05.12.2019 г., период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.
5. **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № SU-19-12/2019-2 от 24.12.2019 г. период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г. Доступ авторизованный.
6. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru> НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор №34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.
7. **Электронная библиотека НФИ КемГУ** – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>. Доступ к электронному каталогу свободный. Доступ к полным текстам изданий – по номеру читательского билета.

### **Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**



1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. Университетская информационная система России <http://uisrussia.msu.ru>
3. Бесплатная библиотека on-line на Sibnet <http://lib.sibnet.ru>
4. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>
5. ООПТ России Информационно - справочная система особо охраняемых природных территорий России <http://oopt.info>
6. Министерство природных ресурсов РФ - <http://www.mnr.gov.ru/>
7. Центр экологической политики России - <http://www.ecopolicy.ru/>Рубикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета <http://www.rubicon.com/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9.1. Методические рекомендации для студентов**

В настоящее время вопросам экологии во всем мире придается большое значение. Экологический биомониторинг является частью общей системы экологического образования. В реализации этой проблемы важное значение придается созданию системы школьного мониторинга. Такой подход позволяет активно приобщать учащихся к исследовательской работе по изучению природы родного края, развивать наблюдательность, навыков исследований, к участию в конкурсах, олимпиадах, конференциях. Кроме того, он позволяет обеспечить учет показателей экологического состояния тех территорий, которые не охвачены государственными экологическими службами.

Задача экологического мониторинга заключается не только в воспитании бережного отношения к природе, но и в использовании теоретических знаний в постановке и в осуществлении экспериментов.

При проведении исследований рекомендуется соблюдать ряд последовательных этапов. Подготовительный - изучение литературных данных по избранной теме, подбор оборудования, выбор методики исследований. Экспериментальный - закладка опытов и проведение наблюдений. Камеральный - обработка полученных данных эксперимента. Аналитический - выявление закономерностей, составление рекомендаций и предложений. Информационно-практический - ознакомление заинтересованных органов власти, экологических служб с полученными результатами. Подготовка докладов на конференции и представление творческой работы на конкурс.

В завершённой работе должны быть отражены обзор литературы, актуальность темы, цель и задачи исследования, методика исследования, экспериментальная часть, выводы и предложения по выполненной работе, список использованной литературы.

### **9.2. Методические рекомендации для преподавателей**

Весь программный материал по экологическому биоэкомониторингу изучается в течение двух семестров второго и третьего года обучения и состоит из следующих разделов:

1. Предмет и задачи школьного биоэкомониторинга. Понятие о биоразнообразии. Организация школьного биоэкологического мониторинга.
2. Выбор и характеристика объектов мониторинга.
3. Методы биологического контроля окружающей среды. Биоиндикация. Биотестирование.
4. Обработка данных и оформление результатов.

В каждом разделе излагаются основные вопросы, которые нужно изучить, на что обратить особое внимание. На лекциях даются указания к прохождению общих теоретических основ курса, а на практических занятиях студенты знакомятся с отдельными методами мониторинга.

Знания по морфологии и анатомии растений являются основой для изучения систематики растений, физиологии и экологии растений, современного эволюционного учения.

Самостоятельная работа студентов проводится на практических занятиях при активном участии преподавателя. Для самостоятельной работы студентов вне академических занятий кафедра выделяет время и обеспечивает студентов учебно-наглядными пособиями.

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения**

**Материально-техническая база**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

**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.**

**11. Иные сведения и (или) материалы**

11.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состояния их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить следует немного громче и четче.

- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз пи-

сать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.

- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.
- В процессе работы со слабовидящими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабовидящим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.
- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабовидящий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возможность слабовидящим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.
- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

### ***11.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)***

Чтение лекций по дисциплине осуществляется с использованием мультимедийных технологий (лекции-презентации в формате Power Point). В процессе чтения лекций обращается внимание на работу с научными терминами и понятиями.

*На практических и семинарских занятиях* студенты применяют полученные теоретические знания в конкретных ситуациях, решают проблемные и лингвистические задачи, выступают с докладами, выполняют текущие работы. Практические и семинарские занятия проводятся с использованием анализа проблемных ситуаций, дискуссий, ролевых игр.

*Самостоятельная работа* студентов предполагает знакомство со словарями и справочниками, изучение научных монографий, пособий, статей, разработку отдельных тем курса, сопоставление различных точек зрения по той или иной проблеме, подготовку публичных выступлений.

В образовательный процесс включаются новые методы и технологии обучения, в том числе *информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и проблемного обучения*, используются проблемные лекции.

*ИКТ* дают возможность расширить рамки обучения, так как они устраняют традиционные препятствия в пространстве и времени. ИКТ способствует интенсификации учебного процесса, более осмысленному изучению материала. В качестве материального обеспечения лекционных занятий используется слайд-презентации в формате POWER POINT, что позволяет усвоить базовые знания по дисциплине; систематизировать усвоенные знания; развить навыки самоконтроля и т.п.

*Проблемное обучение* играет большую роль в повышении познавательной активности и самостоятельности студентов. Кроме того, очевидно, что, различные приемы создания интеллектуального затруднения, способствуют критическому, осознанному восприятию учебной информации студентами, развитию их творческих способностей и интеллектуальных возможностей. В процессе работы используются проблемные вопросы, проблемные задачи, создаются проблемные ситуации. Совокупность целенаправленно сконструированных вопросов и задач, создающих проблемные ситуации, призвана обеспечить главную функцию проблемного обучения – творческое усвоение содержания образования, усвоение опыта творческой деятельности

Составитель: \_\_\_\_\_ Андреева О.А., к.г.н.

---