

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 ПРИРОДОПОЛЬ-
ЗОВАНИЯ***

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП

Рябов В.А.
15.03.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.07 Молекулярная биология и генетика

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Биология и химия
Программа подготовки
прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

Лист внесения изменений в РПД

РПД Б1.В.02.07 Молекулярная биология и генетика

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)	5
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)	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	18
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы	20
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	36
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	36
а) основная учебная литература:.....	36
б) дополнительная учебная литература:.....	37
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	37
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	39
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения	42
11. Иные сведения и (или) материалы	44

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы прикладного 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 «*Молекулярная биология и генетика*»:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	<p>Знать: методы самодиагностики и оценки показателей уровня своего профессионального и личностного развития.</p> <p>Уметь: проектировать траекторию своего профессионального роста и личностного развития.</p> <p>Владеть: способами осуществления профессионального самообразования и проектирования дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.</p>
СПК-5	способен ориентироваться в вопросах единства органического мира, молекулярных основах наследственности, физиологических механизмах работы различных органов и систем растений, животных и человека	<p>Знать: молекулярные основы наследственности и изменчивости.</p> <p>Уметь: изучать живой организм на разных уровнях его организации: от молекулярного до биосферного; объяснять законы генетики.</p> <p>Владеть методами генетического анализа.</p>
СПК-6	способен использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических наук	<p>Знать биологию в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, ее историю и место в мировой культуре и науке</p> <p>Уметь использовать в профессиональной образовательной деятельности теоретические и практические знания биологических наук;</p> <p>Владеть формами и методами обучения, вы-</p>

		ходящими за рамки учебных занятий: лабораторные эксперименты;
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Изучается на 2 и 3 курсах.

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-10 способностью проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	Проектная деятельность	проектирование содержания образовательных программ и современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через преподаваемые учебные предметы;	моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся, а также собственного образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Молекулярная биология и генетика» сформировать у студентов понимание на молекулярном уровне процессов, происходящих в живой материи (взаимосвязь между структурой и функциями биомолекул, участвующих в передаче наследственной информации); дать фундаментальные знания об универсальных для всех живых организмов на Земле законах наследственности и изменчивости.

Задачи дисциплины «Молекулярная биология и генетика»:

- 1) сформировать понимание значимости молекулярной биологии и генетики в естественнонаучном образовании будущего учителя биологии и химии;
- 2) ознакомить студентов с современными методами молекулярной биологии и генетики;
- 3) сформировать целостное представление о процессах матричного биосинтеза биополимеров
- 4) ознакомить с примерами применения современных методов молекулярной биологии и генетики в различных областях биологии, а также медицине, сельском хозяйстве и др.
- 5) сформировать представление об основных механизмах передачи наследственной информации и профилактике врождённых и наследственных патологий;
- 6) сформировать навыки проведения простейших экспериментов по гибридизации животных и растений, умения интерпретировать результаты этих исследований и решать теоретические задачи по результатам скрещивания.

Дисциплина изучается на 4 и 5 курсах в 8 и 9 семестрах.

3. Объём дисциплины в зачётных 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)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	100	
Аудиторная работа (всего):	102	
в т. числе:		
Лекции	38	
Семинары, практические занятия		
Практикумы		
Лабораторные работы	64	
Внеаудиторная работа (всего):	78	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78	
Вид промежуточной аттестации обучающегося: Зачёт (8 семестр) Экзамен (9 семестр)	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) для очной формы обучения

№ 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 обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1.	Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	9	2	2	5	Вопрос семинара и экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
2.	Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».	11	2	4	5	Вопросы семинара и экзамена, решение задач, индивидуальное задание
3.	Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. Материальные основы наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Закономерности наследования признаков и принципы	17	4	8	5	Вопросы семинара и экзамена, решение задач, индивидуальное задание

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
		всего				
	наследственности. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление генов. Нехромосомное наследование.					
4.	Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение. Повреждения и репарация ДНК.	15	4	6	5	Вопросы семинара и экзамена, решение задач, индивидуальное задание
5.	Изменчивость, её причины и методы изучения. Модификационная изменчивость Мутационная изменчивость, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез.	11	4	2	5	
6.	Транскрипция и структура транскриптов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.	11	4	2	5	Вопросы семинара и экзамена, решение задач, индивидуальное задание
	Итого 8 семестр	72	18	24	30	зачет
7.	Генетический код. Свойства генетическо-	22	4	12	12	Вопросы семинара и экзамена, реше-

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			всего	лекции		
	го кода. Структура ри- босом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Фолдинг белков. Бел- ковая инженерия. Вне- клеточный синтез бел- ков.					ние задач, индиви- дуальное задание
8.	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функциониро- вании живых систем.	16	2	8	12	Вопросы семинара и экзамена, инди- видуальное задание
9.	Молекулярные основы эволюции. Генетиче- ские основы онтогене- за, механизмы диффе- ренцировки, действия и взаимодействия ге- нов, генотип и фено- тип, стадии и критиче- ские периоды онтоге- неза. Генетика попу- ляций и генетические основы эволюции. По- пуляция и её генетиче- ская структура, факто- ры генетической ди- намики популяций.	22	8	8	12	Вопросы семинара и экзамена, инди- видуальное задание
10.	Механизмы размно- жения прокариот. Клеточный цикл. Ми- тоз как механизм бес- полого размножения эукариот. Цитологиче- ские основы полового размножения. Гамето- генез. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.	24	6	12	12	Вопросы семинара и экзамена, инди- видуальное задание
	Итого 9 семестр	108	20	40	48	Экзамен 36 ч
	Итого	180	38	64	78	

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			всего	лекции		
	Экзамен					36
	Общая трудоёмкость	216	38	64	78	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
8 семестр		
1.	Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Лекция №1. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.1.	Лабораторная работа №1. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии и генетики. Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
2.	Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.	Лекция №2. Методы молекулярной биологии и генетических исследований.	Рестрикционный анализ. Рестриктазы. Клонирование. Гибридизация нуклеиновых кислот. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Химический синтез гена.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1.	Лабораторная работа №2. Основы генетической инженерии и методы генетических исследований	Общая характеристика методов генетической инженерии. Рестрикционный анализ – рестрикция ДНК, рестриктазы. Клонирование ДНК. Методы генетических исследований: генетический анализ, гибридологический, цитогенетический, гибридизации соматических клеток.
2.2.	Лабораторная работа №3. Методы молекулярной биологии.	Гибридизация нуклеиновых кислот. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Химический синтез гена. Создание искусственных генетических программ. По-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		лучение биологически активных соединений – гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферона. Генетическая трансформация. Получение трансгенных растений. Генетическая модификация растений – за и против.
3.	Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. Материальные основы наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление генов. Нехромосомное наследование.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Лекция №3. Структура генома эукариот и прокариот.	Функциональные отделы генома эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Классификация генов в геноме. Функциональные отделы генома прокариот. Упаковка ДНК прокариот.
3.2.	Лекция №4. Подвижные генетические элементы.	Подвижные генетические элементы – общая характеристика. Подвижные элементы прокариот. Подвижные элементы эукариот. Эффекты, вызываемые мобильными элементами.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1.	Лабораторная работа №4. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК.	Анализ нуклеотидного состава и нуклеотидных последовательностей фрагментов нуклеиновых кислот (решение задач).
3.2.	Лабораторная работа №5. Структура геномов про- и эукариот.	Решение задач. №1. Сравните химическую природу, размер и форму вирусов и бактерий. №2. Сравните ДНК митохондрий и ДНК хлоропластов. №3. Какое минимальное число нуклеотидных пар содержится в гене, кодирующем панкреатическую рибонуклеазу, состоящую из 124 аминокислот? Почему число нуклеотидных пар может оказаться больше, чем в Вашем ответе? С чем связана такая неопределённость? №4. Диплоидный набор хромосом млекопитающих содержит 10^9 пар нуклеотидов (п.н.). Если это количество ДНК присутствует в хроматиновой нити, и каждый участок ДНК размером 200 п.н. связан с девятью гистонами и упакован в нуклеосому, а каждая группа из шести нуклеосом скручена в соленоид, с конечным уровнем упаковки 1:50, то определите следующее: а) Общее число нуклеосом во всех нитях; б) Общее число соленоидов во всех нитях; в) Общее число гисто новых молекул, связанных с ДНК диплоидного набора хромосом; г) Общую длину всех фибрилл. №5. ДНК бактериофага М13 имеет следующий нуклеотидный состав: А – 23%, Т – 36%, Г – 21%, Ц – 20%. Что говорят Вам эти цифры о ДНК данного фага?

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<p>№6. В печени крысы имеется фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований. Объясните взаимосвязь между числом аминокислотных остатков в ферменте и числом пар оснований в соответствующем ему гене.</p> <p>№7. В составе РНК-содержащих вирусов <i>E. coli</i> ДНК нет, в них присутствует лишь РНК, которая играет роль вирусной хромосомы. Это означает, что в таких вирусах гены состоят из РНК, а не из ДНК. Опровергает ли это центральную догму молекулярной биологии? Обоснуйте свой ответ.</p>
3.3.	Лабораторная работа №6. Структура генома прокариот.	Структура генома вирусов и фагов. РНК-содержащие вирусы (РНК→РНК). РНК-содержащие вирусы (РНК→ДНК→РНК). ДНК-содержащие вирусы. Происхождение вирусов и их роль в эволюции. Структура генома прокариот. Подвижные генетические элементы прокариот. IS-элементы и транспозоны бактерий.
3.4.	Лабораторная работа №7. Структура генома эукариот.	Структура генома эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Особенности генома митохондрий, механизм наследования генов органелл. Программа «Геном человека». Геномная дактилоскопия – современный метод молекулярной биологии. Эволюция геномов. Подвижные генетические элементы эукариот: IS-элементы, транспозоны. Эффекты, вызываемые мобильными элементами.
3.5.	Лабораторная работа №8. Материальные основы наследственности.	Природа гена. Эволюция представлений о гене. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов.
3.6.	Лабораторная работа №9. Материальные основы наследственности.	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Нехромосомное наследование.
4.		Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение. Повреждения и репарация ДНК.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Лекция №5. Репликация различных ДНК. Теломерные последовательности.	Функции ДНК. Биосинтез ДНК (репликация). Теломерные последовательности.
4.2.	Лекция №6. Повреждения и репарация ДНК.	Основные реparable повреждения ДНК – апуринизация, дезаминирование, тиминовые димеры. Репарация ДНК.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1.	Лабораторная работа №10. Репликация и репарация ДНК (решение задач).	Решение задач.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.2.	Лабораторная работа №11. Структура и репликация ДНК. Репарация ДНК.	Строения молекулы ДНК. Компактизация ДНК. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Повреждения и репарация ДНК. Повреждения оснований. Повреждения цепей ДНК. Основные реparable повреждения в ДНК – апуринизация, дезаминирование, тиминовые димеры. Принципы устранения повреждений. Удаление тиминовых димеров. Удаление остатков урацила.
4.3.	Лабораторная работа №12. Теломерные последовательности ДНК.	Теломерные последовательности ДНК и их функции. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.
4.4	Лабораторная работа №13. Секреты ДНК (фильм).	Секреты ДНК (фильм).
4.5.	Лабораторная работа №14. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК (контрольная работа).	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК (контрольная работа).
5.	Изменчивость, её причины и методы изучения. Модификационная изменчивость Мутационная изменчивость, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Лекция №7. Изменчивость генетического материала.	Мутационный процесс. Типы изменчивости: наследственная, ненаследственная, комбинативная, мутационная, онтогенетическая.
5.2.	Лекция №8. Изменчивость кариотипа.	Полиплоидия и анеуплоидия. Хромосомные перестройки.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.1.	Лабораторная работа №15. Модификационная изменчивость.	Модификационная изменчивость. Методы изучения количественных признаков. Методика построения вариационной кривой. Анализ мутаций на микропрепаратах «Мутации дрозофилы».
5.2.	Лабораторная работа №16. Классификация мутаций: геномные (полиплоидия), хромосомные (абerrации) и генные (точковые).	Классификация мутаций: геномные (полиплоидия), хромосомные (абerrации) и генные (точковые).
6.	Транскрипция и структура транскриптов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1.	Лекция №9. Структура транскриптов и регуляция транскрипции у про- и эукариот.	Общая характеристика транскрипции. Этапы транскрипции. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот.
6.2.	Лекция №10. Процес-	Общая характеристика процессинга. Сплайсинг пре-РНК.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	синг РНК.	Альтернативный сплайсинг. Редактирование.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
6.1.	Лабораторная работа №17. Транскрипция.	Транскрипция. Строение и функции различных видов РНК (решение задач).
6.2.	Лабораторная работа №18. Транскрипция РНК. Регуляция транскрипции у прокариот.	Структура и функции рибонуклеиновых кислот. Транскрипция и структура оперона и транскриптона. Рибозимы. Обратная транскрипция. Регуляция транскрипции у прокариот. Особенности структуры РНК-полимеразы. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Понятие о cis-действующих элементах. Энхансеры и сайленсеры. «Модули» последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками. Белковые домены, узнающие специфические последовательности ДНК. «Лейциновая молния», «цинковые пальцы». Рецепторы гормонов, их типы и особенности узнавания ДНК.
6.3.	Лабораторная работа №19. Процессинг РНК.	Процессинг РНК – кепирование, полиаденилирование. Сплайсинг и его виды. Сплайсинг пре-мРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома. Особенности процессинга тРНК и рРНК у бактерий. Особенности процессинга рРНК в ядрышке. Альтернативный сплайсинг, примеры. Биологические последствия альтернативного сплайсинга. Редактирование РНК. Молекулярные механизмы. Типы редактирования (примеры). Редактирование и проблема установления биологического кода. Автосплайсинг.
6.4.	Лабораторная работа №20. Молекулярные основы канцерогенеза.	Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены, протоонкогены, мутаторные гены. Признаки трансформированной клетки. Функции белка p53.
Форма контроля: зачет		
9 семестр		
7.	Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1.	Лекция №11. Биосинтез белка.	Генетический код. Свойства генетического кода. Строение рибосом. Биосинтез белка.
7.2.	Лекция №12. Фолдинг белков.	Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Фолдинг. Факторы фолдинга.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
7.1.	Лабораторная работа №21. Трансляция.	Трансляция (решение задач).
7.2.	Лабораторная работа №22. Структура и функция белков. Биосинтез белков.	«Мир РНК», гипотеза о роли РНК в происхождении жизни. Информационная РНК, её структура и функциональные участки. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Открытие транспортных РНК. Их первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы, их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Рибосомные РНК, их виды, первичные и вторичные структуры. Структурные домены и компактная самоупкладка молекул РНК. Значение рибосомной РНК. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Последовательное считывание мРНК рибосомами, полирибосомы. Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация.
7.3.	Лабораторная работа №23. Регуляция трансляции. Фолдинг белков.	Регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у эукариот. Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Фолдинг белков. Факторы фолдинга.
8.	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1.	Лекция №13. Межклеточные сигнальные вещества. Передача внешнего сигнала в клетку.	Межклеточные сигнальные вещества (гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны). Рецепторы гормонов, их типы и G-белки. Внутриклеточные сигнальные пути – цАМФ-опосредованные пути, цГМФ-опосредованные пути, пути, опосредованные липидами и ионами Ca ²⁺ .
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
8.1.	Лабораторная работа №24. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.	Межклеточные сигнальные вещества – гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны. Рецепторы гормонов, их типы и G-белки.
8.2.	Лабораторная работа №25. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.	Внутриклеточные сигнальные пути – цАМФ-опосредованные, цГМФ- и NO-опосредованные, пути, опосредованные липидами и ионами Ca ²⁺ .
9.	Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. Генетика популяций и генетические основы эволюции. Популяция и её генетическая структура, факторы генетической динамики популяций.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
9.1.	Лекция №14. Молекулярные основы эволюции.	Гипотезы возникновения жизни. Теория биопозза. Эволюция пробиотов. Мир РНК. Как возникают новые гены и как они далее эволюционируют. Основные тенденции в эволюции генов (от прокариот к эукариотам).
9.2.	Лекция №15. Старение.	Старение. Три типа старения. Факторы, провоцирующие старение. Стратегии продления жизни.
9.3.	Лекция №16. Генетические основы онтогенеза.	Механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип. Стадии и критические периоды онтогенеза.
9.4.	Лекция №17. Генетика популяций и генетические основы эволюции.	Популяция и её генетическая структура. Факторы генетической динамики популяций. Популяция как единица эволюционного процесса. Закон Харди-Вайнберга.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
9.1.	Лабораторная работа №26. Молекулярные	Молекулярные механизмы развития. Механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фено-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	основы развития и старения. Генетические основы онтогенеза.	тип. Стадии и критические периоды онтогенеза. Старение. Три типа старения. Факторы, провоцирующие старение. Стратегии продления жизни.
9.2.	Лабораторная работа №27. Генетика популяций и генетические основы эволюции.	Популяция и её генетическая структура. Факторы генетической динамики популяций. Популяция как единица эволюционного процесса. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики популяций.
10.	Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения эукариот. Цитологические основы полового размножения. Гаметогенез. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
10.1.	Лекция №18. Клеточный цикл.	Этапы митоза и мейоза. Рекомбинация (кроссинговер).
10.2.	Лекция №19. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.	Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Клеточный цикл и деление клетки. Основные законы клеточного цикла. Молекулярные механизмы, связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Циклины и протеинкиназы. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла.
10.3	Лекция №20. Программируемая клеточная гибель.	Программируемая клеточная гибель. Апоптоз: пусковые факторы и биологическая роль. Апоптоз и гипотеза старения.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
10.1.	Лабораторная работа №28. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.	Клеточный цикл и деление клетки (Митоз). Основные законы клеточного цикла. Этапы митоза и мейоза. Рекомбинация (кроссинговер). Молекулярные механизмы, связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Циклины и протеинкиназы. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла.
10.2.	Лабораторная работа №29. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.	Апоптоз. Общая характеристика. Роль апоптоза в многоклеточном организме: генетика, биохимия, молекулярные механизмы. Апоптоз и патология.
10.3.	Лабораторная работа №30. Программируемая клеточная гибель – аутофагия, некроз.	Аутофагическая гибель. Типы и механизмы аутофагии. Покой, апоптоз или аутофагия: как клетка принимает решение. Аутофагия и апоптоз при клеточном старении. Реакция организмов на аутофагию. Некроз и апоптоз – сходство и различия. Некроз, вторичный некроз, программируемый некроз. Фазы клеточного цикла, в которых возможен тот или иной вариант гибели клеток.
Форма контроля: экзамен		

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

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в списке литературы, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме реферата или конспекта. Про-

верка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских и индивидуальных занятиях.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов в соотв. с тематическим планом	Виды самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	5	Подготовка к аудиторным занятиям	Вопросы семинара, экзамена; решение задач;
2.	Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестриционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».	5	Подготовка к аудиторным занятиям	Вопросы семинара, экзамена; решение задач
3.	Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. Материальные основы наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление генов. Нехромосомное наследование.	5	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; решение задач; реферат, курсовая работа
4.	Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломе-	5	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; решение задач; реферат, курс-

	раза и старение. Повреждения и репарация ДНК.			совая работа; контрольная работа
5.	Изменчивость, её причины и методы изучения. Модификационная изменчивость Мутационная изменчивость, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез.	5	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; решение задач; реферат, курсовая работа; контрольная работа
6.	Транскрипция и структура транскриптонов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.	5	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; решение задач; реферат, курсовая работа; контрольная работа
7.	Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.	12	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; решение задач; реферат, курсовая работа
8.	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.	12	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; реферат, курсовая работа
9.	Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. Генетика популяций и генетические основы эволюции. Популяция и её генетическая структура, факторы генетической динамики популяций.	12	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; реферат, курсовая работа
10.	Механизмы размножения прокариот. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения эукариот. Цитологические основы полового размножения. Гаметогенез. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.	12	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат; курсовая работа	Вопросы семинара, экзамена; реферат, курсовая работа

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль знаний студентов проводится по следующей схеме:

- промежуточная аттестация знаний и умений в течение семестра;
- аттестация по итогам семестра в форме зачёта с оценкой и экзамена.

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Молекулярная биология и генетика», включают:

- вопросы семинаров по темам дисциплины;
- фонд задач;
- фонд тестовых заданий по дисциплине;
- перечень тем реферата;
- перечень вопросов к экзамену

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и её формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена
2.	Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат
3.	Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. Материальные основы наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Наследование	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа, решение задач

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
	при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление генов. Нехромосомное наследование.		
4.	Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение. Повреждения и репарация ДНК.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа, решение задач, контрольная работа
5.	Изменчивость, её причины и методы изучения. Модификационная изменчивость Мутационная изменчивость, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа, решение задач, контрольная работа
6.	Транскрипция и структура транскриптов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа, решение задач, контрольная работа
7.	Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа.
8.	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа.
9.	Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. Генетика популяций и генетические основы эволюции. Популяция и её генетическая структура, факторы генетической динамики популяций.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и её формулировка	Наименование оценочного средства
10.	Механизмы размножения прокариот. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения эукариот. Цитологические основы полового размножения. Гаметогенез. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.	ПК-10, СПК-5, СПК-6	Вопросы семинара, экзамена, реферат, курсовая работа.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачёт, экзамен.

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Молекулярная биология и генетика» предусмотрен зачет в 8 семестре, экзамен в 9 семестре. Перечень вопросов для зачета и экзамена содержится в данных методических материалах и предоставляется студентам заранее.

Видами текущего контроля знаний студентов являются контрольные работы по изученным темам, реферат, 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.

а) типовые вопросы (задания)

Вопросы к зачёту по молекулярной биологии.

1. Важнейшие достижения молекулярной биологии. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот.
2. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии.
3. Методы молекулярной биологии. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Метод Максама-Гилберта. Метод Сэнгера.
4. Определение первичной структуры белков
5. Гибридизация нуклеиновых кислот, клонирование.
6. Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот.
7. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены.
8. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов.
9. Особенности генома митохондрий, механизм наследования генов органелл.
10. Программа «Геном человека». Геномная дактилоскопия – современный метод молекулярной биологии.
11. Генетически детерминируемые болезни. Талассемия, серповидно-клеточная анемия.
12. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги.
13. Эволюция геномов.
14. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК.
15. Репликация различных ДНК и ее регуляция.
16. Теломерные последовательности ДНК.
17. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.

18. Метилирование цитозина в ДНК эукариот. Возможные функции метилирования ДНК. Метилирование ДНК, связанное с репарацией ошибок репликации.
19. Повреждения и репарация ДНК. Повреждения оснований. Повреждения цепей ДНК.
20. Основные реparableные повреждения в ДНК – апуринизация, дезаминирование, тиминовые димеры.
21. Принципы устранения повреждений. Удаление тиминовых димеров. Удаление остатков урацила.
22. Транскрипция и структура транскриптонов.
23. Регуляция транскрипции у прокариот.
24. Регуляция транскрипции у эукариот.
25. Процессинг РНК – кепирование, полиаденилирование. Сплайсинг и его виды. Авто-сплайсинг. Редактирование.
26. Структура т-РНК.
27. Структура рибосом.
28. Трансляция. Синтез полипептидов на рибосоме. Фолдинг белков.
29. Рибозимы. Обратная транскрипция.
30. ДНК-содержащие вирусы.
31. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.
32. Межклеточные сигнальные вещества.
33. Клеточный цикл и деление клетки. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.
34. Апоптоз: пусковые факторы и биологическая роль. Апоптоз и гипотеза старения.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

методы самодиагностики и оценки показателей уровня своего профессионального и личностного развития.

молекулярные основы наследственности и изменчивости.

биологию в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, ее историю и место в мировой культуре и науке

Уметь:

проектировать траекторию своего профессионального роста и личностного развития.

изучать живой организм на разных уровнях его организации: от молекулярного до биосферного; объяснять законы генетики.

использовать в профессиональной образовательной деятельности теоретические и практические знания биологических наук;

Владеть:

способами осуществления профессионального самообразования и проектирования дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

методами генетического анализа.

формами и методами обучения, выходящими за рамки учебных занятий: лабораторные эксперименты.

в) описание шкалы оценивания

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

«**Зачтено**» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их для интерпретации учебного материала.

«**Не зачтено**» - выставляется студенту, в ответе которого содержатся существенные пробелы в знаниях основного программного материала, допускаются принципиальные ошибки.

ки в выполнении заданий, предусмотренных программой; студент затрудняется в изложении материала, не владеет специальной и плохо владеет общенаучной терминологией.

В 9 *семестре* в соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен *экзамен*.

Вопросы к экзамену.

1. Предмет и задачи генетики. Её место в системе биологических наук Основные этапы развития генетики. Методы генетических исследований.
2. Основные разделы современной генетики: цитогенетика, популяционная генетика, генетика животных, растений, микроорганизмов, генетика человека и др.
3. История генетики. Особенности работ Г. Менделя. Его законы
4. История генетики. Вклад советских учёных в развитие генетики.
5. История генетики. Хромосомная теория Т. Моргана.
6. Строение и функции интерфазного ядра. Характеристика фаз клеточного цикла. Механизм бесполого размножения.
7. Способы деления клеток Особенности и биологическое значение митоза и мейоза.
8. Источники комбинативной изменчивости. Её роль в природе.
9. Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Генетическое значение митоза.
10. Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Генетическое значение мейоза.
11. Структура хроматина на разных стадиях клеточного цикла. Многоступенчатая укладка ДНК – уровни упаковки хроматина Гетеро- и эухроматин.
12. Морфология различных типов хромосом (типичных и нетипичных) на разных стадиях клеточного цикла.
13. Морфология и структура метафазных хромосом. Химический состав хромосом.
14. Современные представления о строении генов. Аллелизм.
15. Основные закономерности наследования признаков. Доминантные и рецессивные аллели. Гомозиготность и гетерозиготность.
16. Наследование при моногибридном скрещивании. Первый закон Г. Менделя. Аллелизм. Доминирование. Гомо- и гетерозиготность. Понятие о фенотипе и генотипе. Чистота гамет.
17. Второй закон Г. Менделя с точки зрения современных достижений генетики. Условия его проявления
18. Закон независимого наследования признаков.
19. Закономерности дигибридного и полигибридного скрещиваний.
20. Закон Г. Менделя о независимом комбинировании пар признаков
21. Значение реципрокных скрещиваний. Анализирующее скрещивание и его значение.
22. Наследование признаков, сцепленных с половыми хромосомами. Нерасхождение половых хромосом.
23. Типы взаимодействия генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Наследование количественных признаков
24. Аллельное и неаллельное взаимодействие генов.
25. Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез, апомиксис, гипогенез, андрогенез
26. Классификация изменчивости с позиции современной генетики.
27. Норма реакции генотипа. Модификационная изменчивость, ее адаптивное и эволюционное значение.
28. Комбинативная изменчивость. Ее причины и значение для эволюции
29. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций по изменению генотипа и по влиянию на жизнеспособность организма.
30. Мутационная изменчивость. Аберрации хромосом.
31. Мутационная изменчивость. Геномные мутации.

32. Мутационная изменчивость. Генные мутации
33. Основные характеристики спонтанного мутационного процесса. Физические, химические и биологические мутагены и их значения в условиях загрязнения окружающей среды
34. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для понимания закономерностей эволюции, для практической селекции.
35. Особенности генетики человека. Методы изучения генетики человека и их специфика. Евгеника и медико-генетическое консультирование.
36. Хромосомы человека в норме и патологии.
37. Врождённые патологии развития и наследственные болезни человека, их диагностика и лечение. Генетические механизмы канцерогена.
38. Геномные, хромосомные и генные заболевания человека.
39. Возможность лечения наследственных заболеваний (аномалий) человека путем активного вмешательства в индивидуальное развитие.
40. Селекция. Методика селекционной работы. Получение плодовых межвидовых гибридов (амфиплодов) и их роль в селекции
41. Роль полиплоидии и отдаленной гибридизации в селекции. Аутополиплоидия и аллополиплоидия. Значение полиплоидии в эволюции растений. Понятие о гетерозисе.
42. Эволюция основных постулатов генетики: ген – признак, ген – фермент, ген – полипептидная цепь, ген – несколько полипептидов

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь:

- **сравнивать** (распознавать, узнавать, определять) строение и функционирование наследственного аппарата про- и эукариотических организмов; определять кариотипы, строение и разновидности хромосом на разных стадиях клеточного цикла; определять типы мутаций и модификаций на таблицах, атласах и фиксированных препаратах;
- **обосновывать** (объяснять, сопоставлять, делать выводы) методики постановки типов скрещивания, решать теоретические задачи и анализировать результаты расщепления при взаимодействии аллельных и неаллельных генов;
- **применять и использовать** в будущей профессиональной деятельности различные экспериментальные модели и методы изучения закономерностей наследственности и изменчивости, 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.

в) описание шкалы оценивания

Знания и умения студентов при итоговом контроле по дисциплине оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Но в ответе:

- имеются негрубые ошибки или неточности;

- возможны затруднения в использовании практического материала;
- делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» на экзамене ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание;
- с одной грубой ошибкой;
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

Оценка «неудовлетворительно» на экзамене ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумением оперировать специальной терминологией;
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

6.2.2 Наименование оценочного средства

а) типовые задания

Задачи *Строение нуклеиновых кислот.*

1. Какие типы нуклеиновых кислот Вы знаете? Какова их роль в процессах жизнедеятельности клетки?

2. Определите, какие из перечисленных соединений входят в состав молекулы ДНК: 1) рибоза; 2) дезоксирибоза; 3) остаток фосфорной кислоты; 4) тимин; 5) урацил; 6) гуанин; 7) аденин; 8) цитозин.

3. Если фрагмент одной нити молекулы ДНК читается как 5'- АГЦГТА -3', то какова будет структура комплементарного фрагмента второй нити?

4. Изучите следующие нуклеотидные последовательности:

а) 5' ЦГААГЦГЦАГУУЦАГЦ 3'
3' ГЦУУЦГЦГУЦААГУЦГ 5'

б) 5' ААТГЦААЦГТТА 3'

в) 5' ЦГАТГЦАГТЦЦТ 3'
3' ГЦТАЦГТЦЦГТА 5'

г) 3' ГГАУЦЦГУЦААГУАГ 5'.

1) Что из вышеперечисленного является фрагментом молекулы ДНК? Поясните свой ответ.

2) Что из вышеперечисленного является фрагментом молекулы РНК? Поясните свой ответ.

3) Справа от нуклеотидных последовательностей напишите названия нуклеиновых кислот.

Задачи *Репликация ДНК.*

1. Что такое репликация ДНК? В чём заключается биологический смысл репликации ДНК?

2. Молекулы ДНК представителей разных видов бактерий, животных и растений отличаются друг от друга количеством нуклеотидных остатков разного вида. Важным показателем различия является количественное соотношение (аденин + тимин)/(гуанин + цитозин).

Один из фрагментов ДНК бактерии содержит следующие нуклеотидные последовательности.

5' ААГЦАТТТЦАТГТАЦГТЦАТТТТААЦГТГЦАТГЦ 3'
3' ТТЦГТААЦГТТАААТГЦЦГТТААААТТТЦАЦАГТАЦГ 5'

Рассчитайте соотношение (аденин + тимин)/(гуанин + цитозин) для этого фрагмента ДНК.

3. Известно, что ДНК-полимераза не способна начать синтез новой полимерной цепи из нуклеотидов. Она может только удлинять уже существующую цепь, связанную с комплементарной матричной цепью. Поэтому в клетке синтез нуклеотидной цепи ДНК начинается с

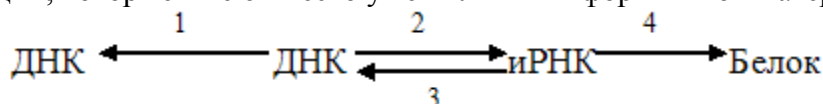
синтеза небольшой нуклеотидной последовательности РНК, которую называют РНК-затравкой, или РНК-праймером. Её синтезирует фермент ДНК-зависимая РНК-полимераза (РНК-праймаза) из нуклеотидов РНК, затем к РНК-затравке ДНК-полимераза наращивает нуклеотидную цепь из нуклеотидов ДНК. После этого РНК-затравка удаляется и на её месте синтезируется фрагмент нуклеотидной цепи ДНК, если перед ДНК-полимеразой расположена цепочка из дезоксирибонуклеиновых нуклеотидов, синтезированная на соседнем фрагменте ДНК.

Представим, что РНК-праймер имеет вид 5'- ГЦЦУА -3'.

1) Какая последовательность нуклеотидов будет в том одноцепочечном фрагменте молекулы ДНК, на котором будет синтезирован выше указанный РНК-праймер? Изобразите этот фрагмент ДНК рядом с праймером. Продолжите этот фрагмент ДНК, записывая новые нуклеотидные остатки в произвольной последовательности. Обозначьте начальный и концевой участки ДНК-последовательности. Стрелкой укажите направление, в котором был синтезирован праймер и будет синтезирована новая нуклеотидная цепь ДНК. 2) Какая последовательность нуклеотидных остатков будет находиться во фрагменте ДНК, замещающем РНК-затравку после её удаления.

Задачи *Строение и транскрипция РНК.*

1. Что такое транскрипция? Какие типы молекул РНК Вы знаете?
2. В чём состоят особенности их строения, и каковы их функции?
3. Изучите упрощенную схему, иллюстрирующую пути передачи генетической (наследственной) информации, которые имеют место у тех или иных форм живой материи.



Условные обозначения: – трансляция;

– редупликация;

– транскрипция;

– обратная транскрипция

4. Одна из цепей молекулы ДНК с последовательностью нуклеотидов 5'- АТТГЦТЦААА - 3' используется в качестве матрицы для синтеза мРНК. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь мРНК?

5. Определите число нуклеотидов в мРНК, синтезирующей А-цепь инсулина, которая состоит из 21 аминокислотного остатка.

6. В чём состоит принцип прерывистого («мозаичного») строения генов у эукариот? Что такое процессинг РНК?

Задачи *Трансляция.*

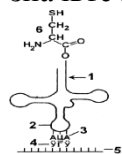
1. Что такое генетический код? Дайте его характеристику.
2. Что называется геномом?
3. Что такое кодон и антикодон?
4. Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется мРНК следующего состава: ЦЦУ – ЦЦЦ – ЦЦА – ЦЦГ.

5. Какую аминокислотную последовательность кодирует следующая последовательность нуклеотидных остатков молекулы мРНК:

5'- АЦЦГЦААААЦЦЦГАГ -3'? Обозначьте начальный и концевой участки этой аминокислотной последовательности.

6. Напишите любую последовательность нуклеотидов РНК, которая кодирует участок полипептидной цепи, имеющий следующую последовательность аминокислотных остатков: **НН₂-аланин-лизин-лизин-фенилаланин-серин-тирозин-метионин-пролин-СООН**. Обозначьте начальный и концевой участки последовательности этой мРНК.

7. Изучите рисунок.



Назовите процесс, один из этапов которого изображён на рисунке. Укажите химические соединения и их участки, изображённые на рисунке: – мРНК; – тРНК; – триплет, кодирующий аминокислоту; – антикодон; – остаток аминокислоты; – пет-

ля с антикодоном; – участок, содержащий последовательность ЦЦА. Обозначьте начальный и концевой участки молекул мРНК и тРНК. Назовите аминокислоту, остаток которой изображен на рисунке.

8. Какие аминокислоты могут переносить к рибосомам транспортные РНК со следующими антикодонами: АУГ, ААА, ГУЦ, ГЦУ, ЦГА, ЦУЦ, УАА, УУЦ?

9. Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона (АКТГ) человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру – -Сер-Тир-Сер-Мет-. Определите перечень антикодонов в тРНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.

б) критерии оценивания компетенций (результатов).

Контрольная работа №1. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК.

1. Нуклеотид – это мономер

А – белков;

Б – нуклеиновых кислот;

В – жиров.

2. ДНК содержит:

А – рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырёх азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;

Б – дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;

В – дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырёх азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил.

3. Основной формой ДНК в клетке является:

А- А-форма

Б- В-форма

В- С-форма

Г- Z-форма

4. Основания, расположенные комплементарно друг другу:

А – А-Т; - Ц;

Б – А-Ц; - Т;

В – А- Г; Ц-Т.

5. К первичной структурной организации ДНК относится:

А – трёхмерная спираль;

Б – две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи;

В – полинуклеотидная цепь.

6. Вторичная структура ДНК была открыта:

А – Натансом и Смитом

Б – Уотсоном и Криком

В – Эйвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

7. Сколько уровней организации имеет хроматин:

А – три;

Б – два;

В – четыре.

8. Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК следующая:

А – петли – нуклеосома – соленоид;

Б – нуклеосома – соленоид – петли;

В – соленоид – петли – нуклеосома.

9. Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:

А – соленоид;

Б – линкер;

В – гистон.

10. Репликация – это:

А – копирование ДНК с образованием 2-х идентичных дочерних молекул;

Б – процесс переписывания информации с ДНК на РНК;

В – процесс синтеза белка.

11. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют:

А – репликазу;

Б – рестриктазу;

В – реплисому.

12. Основной фермент репликации:

А – ДНК-полимераза;

Б – геликаза;

В – лигаза

13. Начало репликации связано с образованием:

А – репликационной вилки и глазка;

Б – праймеров;

В – фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.

14. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент:

А – ДНК-полимераза;

Б – лигаза;

В – геликаза.

15. Механизм расхождения цепей ДНК по дочерним клеткам:

А- консервативный

Б- полуконсервативный

В- дисперсный

Г- дисперсный половинный

16. Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:

А – нуклеозидмонофосфатов;

Б – нуклеозиддифосфатов;

В – нуклеозидтрифосфатов.

17. Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:

А – от 5'-конца к 3'-концу;

Б – от 3'-конца к 5'-концу;

В – на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно.

18. Фрагмент Оказаки – это:

А – короткий участок отстающей цепи ДНК;

Б – длинный участок ведущей цепи ДНК;

В – участок материнской цепи ДНК.

19. Процессу репликации ДНК не свойственна:

А- комплементарность

Б- антипараллельность

В- беззатравочность

Г- униполярность

20. Репликация ДНК у эукариот протекает:

А – быстрее, чем у прокариот;

Б – медленнее, чем у прокариот;

В – с такой же скоростью, как у прокариот.

Контрольная работа №2. Строение, функции и транскрипция РНК.

1. РНК в ядре сосредоточено в:

- А – ядерной оболочке;
- Б – ядрышке;
- В – нуклеоплазме.

2. Изучите следующие нуклеотидные последовательности:

а) 5' ЦГААГЦГЦАГУУЦАГЦ 3'
3' ГЦУУЦГЦГЦААГУЦГ 5'

б) 5' ААТГЦААЦГТТА 3'

в) 5' ЦГАТГЦАГТЦЦТ 3'
3' ГЦТАЦГТЦЦГГА 5'

г) 3' ГТАУЦГЦГУЦААГУАГ 5'.

Что из вышеперечисленного является фрагментом молекулы ДНК? Поясните свой ответ.
Что из вышеперечисленного является фрагментом молекулы РНК? Поясните свой ответ.
Справа от нуклеотидных последовательностей напишите названия нуклеиновых кислот.

3. Информация о строении белка передается в цитоплазму:

- А – матричной РНК;
- Б – транспортной РНК;
- В – рибосомной РНК.

4. Транскрипция – это:

- А – Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул;
- Б – Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
- В – Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК.

5. Молекула РНК имеет следующий нуклеотидный состав: А – 10%, У – 20%, Г – 30%, Ц – 40%.

Напишите две разные нуклеотидные последовательности РНК, состоящие из 20 нуклеотидных остатков и имеющие вышеуказанное соотношение нуклеотидов разного типа. Обозначьте начальный и концевой участки нуклеотидных последовательностей РНК.

6. Основной фермент транскрипции:

- А – ДНК-полимераза;
- Б – РНК-полимераза;
- В – рестриктаза.

7. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что:

- А – синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5' → 3';
- Б – движущая сила – гидролиз пирофосфата;
- В – верны оба варианта ответа.

8. Отличие процессов репликации и транскрипции:

А – при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется;

Б – для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы Mg^{2+} , а транскрипции – Fe^{2+} ;

В – в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы Zn, а репликации – Li.

9. В процессе транскрипции участвует:

- А – только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая;
- Б – только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая;
- В – любая из двух цепей материнской молекулы ДНК.

10. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:

- А – промотор;
- Б – терминатор;
- В – транскриптон.

11. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:

- А – цепь ДНК расплетена;

Б – цепь ДНК не расплетена;

В – цепь ДНК разрушена.

12. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:

А – конец синтеза мРНК;

Б – начало транскрипции РНК;

В – последовательность нуклеотидов в РНК.

13. Терминация осуществляется в результате:

А – замедления движения РНК-полимеразы;

Б – ускорения движения РНК-полимеразы;

В – сплетения цепей материнской молекулы ДНК.

14. В результате транскрипции образуется:

А – только матричная РНК;

Б – только транспортная РНК;

В – все типы РНК клетки.

15. Процессинг – это:

А – Синтез РНК;

Б – Созревание РНК;

В – Созревание ДНК.

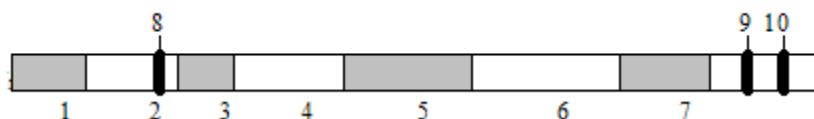
16. На рисунке представлена упрощенная схема строения оперона прокариот.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Условные обозначения: - первый структурный ген (А); - второй структурный ген (В);
- третий структурный ген (С); - промотор (П); - терминатор транскрипции (tt); - регуляторный участок после промотора (оператор) (О).

Расставьте на схеме условные обозначения вышеуказанных участков оперона прокариот.

17. На рисунке представлена упрощенная схема строения гена эукариот:



Условные обозначения:

- промотор (П)

- терминатор транскрипции (tt)

- экзон 1 (Э1)

- экзон 2 (Э2)

- интрон (И)

- регуляторная область перед промотором (РО)

- 3'-нетранслируемая область (3' НТО)

- 5'-нетранслируемая область (5' НТО)

- сигнал ядерного полиаденилирования (СЯП)

- ТАТА-бокс (ТАТА).

Расставьте на схеме условные обозначения вышеуказанных участков гена эукариот.

18. У человека участок гена эритропоэтина, содержащий кодирующие и некодирующие последовательности, включает в себя 2144 пары нуклеотидов. В этом участке расположены 4 интрона общей длиной 1562 пары нуклеотидов. Сколько нуклеотидов содержат экзоны гена эритропоэтина?

19. Эукариотический ген содержит 5 экзонов, которые представляют собой последовательности, кодирующие соответствующие им участки первичной структуры белка. Первый экзон содержит 93, второй – 36, третий – 150, четвертый – 66, а пятый – 48 нуклеотидов. Сколько аминокислотных остатков будет содержать белок, синтезированный в ходе трансляции на молекуле иРНК, которая после альтернативного сплайсинга содержит только те участки, которые соответствуют первому, второму и четвертому экзонам этого гена?

20. Одной из особенностей экспрессии генов эукариот является феномен полиаденилиро-

вания: после транскрипции к 3'-концу молекулы иРНК присоединяется длинная последовательность из нуклеотидных остатков, содержащих аденин. В молекуле иРНК эукариот есть последовательность ААУААА – сигнал ядерного полиаденилирования. Этот участок иРНК узнается специальными белками и через несколько нуклеотидов после сигнала ядерного полиаденилирования молекула иРНК разрезается и к ее 3'-концу присоединяется несколько десятков нуклеотидов, содержащих аденин – формируется так называемый участок "поли (А)", или "поли (А)-последовательность".

Изучите 3'-участок молекулы иРНК:

5' АГЦУГАУЦЦГААГЦУААГУУГГАУЦЦЦГААУАААГЦГАЦА 3'

Найдите в этом участке иРНК сигнал ядерного полиаденилирования и подчеркните его.

Контрольная работа №3. Структура и функция белков. Биосинтез белков.

1. Аминокислоты могут проявлять свойства:

А – кислот;

Б – оснований;

В – верны оба варианта ответа.

2. Окончание полипептида, содержащее аминокислотную группу, называется:

А – С – конец;

Б – N – конец;

В – пептидная связь.

3. Мономерами белков являются:

А – нуклеотиды;

Б – нуклеосомы;

В – аминокислоты.

4. Простые белки состоят:

А – только из нуклеотидов;

Б – только из аминокислот;

В – из аминокислот и небелковых соединений.

5. В строении белков различают:

А – два уровня организации молекулы;

Б – три уровня организации молекулы;

В – четыре уровня организации молекулы.

6. Полипептид образуется путём:

А – взаимодействия аминокислотных групп двух соседних аминокислот;

Б – взаимодействия аминокислотной группы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;

В – взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

7. Степень спирализации белка характеризует:

А – первичную структуру белка;

Б – вторичную структуру белка;

В – третичную структуру белка;

8. Четвертичная структура белка характерна для:

А – олигомерных белков;

Б – фибриллярных белков;

В – глобулярных белков.

9. Белки актин и миозин выполняют функцию:

А – транспортную;

Б – защитную;

В – сократительную.

10. Генетический код был открыт:

А – Гамовым

Б – Гриффитом

В – Очоа

11. Специфичность генетического кода состоит в:

А – кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами;

Б – кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;

В – наличии единого кода для всех живущих на земле существ.

12. Вырожденность генетического кода – это:

А – кодирование одним триплетом только одной аминокислоты;

Б – кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;

В – кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

13. Универсальность генетического кода – это:

А – наличие единого кода для всех существ на Земле;

Б – кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;

В – кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

14. Возможных триплетов:

А – 64;

Б – 28;

В – 72,

15. Информация о строении белка передается в цитоплазму:

А – матричной РНК;

Б – транспортной РНК;

В – рибосомной РНК.

16. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:

А – Дигидроуридиловая

Б – Псевдоуридиловая

В – Дополнительная

17. Синтез белка обозначают термином:

А – репликация;

Б – транскрипция;

В – трансляция;

18. Основной фермент трансляции:

А – ДНК-полимераза;

Б – аминоксил-тРНК-синтетаза;

В – лигаза.

19. При активации аминокислота:

А – присоединяется к тРНК;

Б – фосфорилируется;

В – верны оба варианта ответа

20. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:

А – шероховатая ЭПС;

Б – полисома;

В – полимер.

21. Кодон инициации кодирует аминокислоту:

А – лизин;

Б – аспарагин;

В – метионин.

22. К аминокислотному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:

А – только инициаторная тРНК;

Б – все тРНК, несущие аминокислоту;

В – все тРНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной.

23. Участок на большой субъединице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:

- А – аминоацильный;
- Б – пептидильный;
- В – иницирующий.

24. Процесс элонгации в трансляции – это:

- А – начало синтеза белка;
- Б – удлинение полипептидной цепи белка;
- В – окончание синтеза белка.

Критерии оценки результатов тестирования

Оценка «отлично» ставится, если студент правильно ответил более чем на 90% вопросов, «хорошо» – более чем на 78%, «удовлетворительно» – более чем на 60% вопросов, «неудовлетворительно» – менее чем на 50% вопросов.

Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа получает оценку «зачтено», если в её тексте правильно излагается поставленная проблема, студент показывает твердое знание изученного по проблеме учебного материала.

Контрольная работа получает оценку «не зачтено», если студент ошибочно излагает основное содержание заявленной проблемы.

Словарь терминов:

аберрации хромосом
аденилатциклаза
acrocentric хромосома
аллелизм
аллель
аллоплоиды
аминоацил-t-RНК-синтетаза
амитоз
амплификация
анализирующее скрещивание
анафаза
анеуплоидия
апоптоз
апоптозные тельца
апуриновый сайт
белки теплового шока
бивалент
близкородственное скрещивание
гаметы
гаплоидия
геликаза
гемизигота
ген
генетический груз
генная инженерия
генные мутации
геномные мутации
генотип
гетерозигота
гетерозис
гетерохроматин

гибрид
гистоны
гомозигота
гомологичные хромосомы
дезоксирибонуклеаза
ДНК-полимераза
доминирование
дупликация
евгеника
зиготена
идиограмма хромосом
инверсия
инозитолтрифосфат
интерлейкины
искусственный отбор
кариотип
кепирование
киназы
клеточный цикл
конъюгация хромосом
кроссинговер
мейоз
мутагенез
мутации
мутационная изменчивость
наследственность
нуклеиновые кислоты
нуклеосома
обратная транскрипция
онкогены
пахитена
пенетрантность
плазмиды
плейотропия
полиаденилирование
полигибридное скрещивание
полимерия
полиплоиды
полисомы
политения
половое размножение
прокариоты
процессинг
рамка считывания
репарация
репликация
рестриктаза
рибозимы
рибонуклеаза
синапсис
сплайсинг
теломераза

теломерные отделы ДНК
тиминовые димеры
топоизомеразы
транскрипция
трансляция
транспозоны
убиквитин
фолдинг
хромосомные мутации
хромосомные перестройки
циклинзависимые киназы
циклины
шапероны
экзонуклеазы
эндонуклеазы
энхансеры

Критерии оценки реферата

При оценке реферата учитывается:

- соответствие содержания реферата заявленной теме;
- полнота раскрытия темы;
- перечень использованной литературы;
- соответствие оформления требованиям.

Темы рефератов.

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
2. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
3. Белки и их функции в организме.
4. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
5. Общая характеристика методов генетической инженерии.
6. Рестрикция ДНК. Рестриктазы.
7. Гибридизации нуклеиновых кислот.
8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
9. Клонирование ДНК.
10. Определение нуклеотидных последовательностей. Метод Максама-Гилберта. Метод Сангера.
11. Химический синтез гена.
12. Получение биологически активных соединений: гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферонов.
13. Генетическая трансформация.
14. Получение трансгенных растений.
15. Структура, свойства и функции биомембран.
16. Механизмы мембранного транспорта (активный и пассивный трансмембранный перенос).
17. Гормоны (классификация, механизм действия), биологическое значение.
18. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей. Механизм действия пептидных гормонов.
19. Современные представления о структуре гена.
20. Полуконсервативный механизм биосинтеза ДНК (современное представление). Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
21. Общее представление о биосинтезе РНК. Транскрипция у прокариот.
22. Особенности транскрипции у эукариот.

23. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
24. Циклические нуклеотиды (цАТФ, цГТФ) и их биологическая роль.
25. Значение глобулярных и фибриллярных белков в живой природе.
26. Белки-рецепторы и рецепторная функция плазматической мембраны.
27. Биохимия программируемой клеточной смерти (апоптоза) у животных.
28. Биохимия апоптоза у прокариот.
29. Особенности программируемой гибели клетки у растений.
30. Регуляция активности генов, обусловленная модификацией ДНК.
31. Подвижная ДНК эукариот. Роль в регуляции активности генов и эволюции генома.
32. Что и как закодировано в мРНК.

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

Итоговая оценка работы студента по дисциплине выставляется в ходе зачета и экзамена. Каждая итоговая оценка носит комплексный характер и складывается из следующих составляющих: собеседование на зачете и экзамене отражает уровень теоретических знаний студента; умения применять знания в практических целях оцениваются при проверке самостоятельной работы студентов и на практических занятиях.

Примерные вопросы и задания, критерии оценки сформированности компетенций представлены в п. 6 настоящей рабочей программы.

В связи с введением в вузе балльно-рейтинговой оценки (БРС) оценивания результатов обучения, по дисциплине Концепции современного естествознания разработана технологическая карта БРС:

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

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

п/п	Ф.И.О. студента	Посещение лекций (1 балл за каждую)	практи.и семин. занятия (2-3)	Реферат (3-10)	Доклад (1-3)	Коллоквиум (6-10)	Тестирование (6-10)	Контр. работа (11-20)	Другие виды учебной деятельности (16-30)	Общая сумма баллов

Критерии оценивания результатов учебной деятельности.

Посещение лекций. Посещение лекционных занятий оценивается в 1 балл. Пороговый балл - 3. Студент, посетивший менее 5 (из 9) лекций, получает 0 баллов по этому критерию. Не посещенные лекции по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

Посещение лабораторно-практических занятий. Посещение лабораторно-практических занятий оценивается в 2 балла. Пороговый балл - 3. Студент, посетивший менее 8 (из 18) занятий, получает 0 баллов по этому критерию. Дополнительные баллы (3) до максимального

значения получает студент за вклад на занятие, выполнение дополнительных письменных заданий, работу с дополнительными источниками. Не посещенные занятия по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

Контрольная работа, тест по итогам занятий:

11б – выполнено 51-65%,
20б - 85-100%.

Реферат:

3б – реферат соответствует теме, но есть незначительные отступления, реферат представляет собой конспект источников,

10б - реферат соответствует теме, выдержана структура, выводы соответствуют содержанию, выражено собственное мнение по теме.

Доклад:

1б – доклад соответствует теме, приводится 1-2 весомых аргумента, встречаются логические ошибки, чтение оклада,

3б – доклад полностью соответствует теме, приводится 2-3 весомых аргумента, есть логика изложения, доклад рассказывается, а не читается.

Тестирование:

Студенту предлагается 30 вопросов из имеющегося банка вопросов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 27-30 вопросов;

«хорошо» - 21-26 правильных ответов;

«удовлетворительно» - 17-20 правильных ответов;

«неудовлетворительно» - менее 16 правильных ответов.

Зачет:

Знания по дисциплине считаются защищенными по шкале:

- 10 баллов выставляется студенту, ответ которого содержит некоторые пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

- 15 баллов выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

- 20 баллов выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 269 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст: электронный.

2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулев; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3. – Текст: электронный.

б) дополнительная учебная литература:

1. Мандель, Б.Р. Основы современной генетики: учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 334 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8332-3. – DOI 10.23681/440752. – Текст: электронный.

2. Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики: учебное пособие / В.И. Нахаева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Флинта, 2016. – 210 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83544> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-9765-1204-7. – Текст: электронный.

3. Божкова, В.П. Основы генетики: практикум / В.П. Божкова. – Москва : Парадигма, 2009. – 272 с. : ил., табл., схем. – (Специальная коррекционная педагогика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210527> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-4214-0001-1. – Текст: электронный.

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 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 спра-

вочные системы (ИСС) по дисциплине

1. Презентации по молекулярной биологии. - Режим доступа: <http://molbiologysite.narod.ru/presentation.html>
2. Материалы лекций, читаемых в Тимирязевской академии, а также интересные материалы по различным проблемам генетики, молекулярной биологии, биотехнологии, селекции и семеноводства. - http://genetics.timacad.ru/works_paper1.htm
3. Ресурс «База знаний по биологии человека» содержит учебники по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, геной и белковой инженерии - <http://humbio.ru/>
4. Сайт, посвящённый молекулярной биологии. Электронные учебники, монографии, публикации, описания методических подходов. - Режим доступа: <http://www.molbiol.ru>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение молекулярной биологии и генетике чрезвычайно важно для подготовки учителей биологии и химии. Программа по данному предмету учитывает особенности специальности «Биология и химия». Усвоение требуемых программой по молекулярной биологии и генетике знаний в значительной степени облегчается предварительным изучением органической и биологической химии. Поэтому студентам рекомендуется не только знать классы органических веществ (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты), но и хорошо разбираться в химическом строении отдельных представителей, их свойствах, химической и биологической активности. Предлагаемые варианты заданий (решение задач, тесты, диктант по терминам, конспектирование вопросов самостоятельной работы, написание и защита рефератов) преследуют цель выявить умение студентов работать с учебниками, самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал, разбираться в деталях поставленного вопроса. Вопросы, задачи и упражнения даются строго в определённой последовательности в соответствии с программой. В связи с тем, что они носят обобщающий характер и требуют для ответа чёткого отбора основного материала, рекомендуется перед выполнением заданий внимательно проработать учебный материал.

Что такое лабораторная работа.

Во время лабораторной работы студенты формируют умения и навыки, необходимые им в профессиональной деятельности. Во время лабораторных работ студенты:

- разбирают наиболее сложные учебные вопросы;
- выполняют лабораторные работы;
- изучают микропрепараты;
- отвечают на контрольные вопросы;
- решают ситуационные задачи.

Во время лабораторных работ основное внимание преподавателей направлено на:

- краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов,
- организацию самостоятельной работы студентов.

Студенты приходят на лабораторную работу, предварительно подготовившись к нему.

Самостоятельность работы студентов при подготовке к лабораторной работе и непосредственно во время лабораторной работы обеспечивается наличием методических указаний для студентов для каждого практического занятия. В методических указаниях сообщается:

1. Тема занятия.
2. Цель занятия: зачем необходимо усваивать учебный материал данной темы.
3. Задачи занятия: конкретные знания и умения, которые студент должен приобрести.
4. Перечень основных терминов.
5. Учебные вопросы, разбираемые на занятии.

Как готовиться к лабораторным работам.

Зная тему лабораторной работы, необходимо готовиться к ней заблаговременно:

- читайте учебный материал по теме в учебнике, конспекте лекции,
- составляйте словарь терминов,
- отвечайте на контрольные вопросы,
- решайте ситуационные задачи,
- готовьтесь дать развернутый ответ на учебные вопросы.

Готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы.

Как работать на лабораторном занятии.

Если вы готовились к лабораторной работе, то имеете чёткое представление о том, что и как будете делать на занятии. В начале занятия вы должны принимать активное участие в обсуждении теоретических учебных вопросов, отвечать на вопросы преподавателя, задавать ему вопросы по неясным вам фрагментам изучаемой темы.

Имея инструкции, вы выполняете лабораторные работы, решаете ситуационные задачи, оформляете выполненную работу в рабочей тетради. Вы можете работать индивидуально, в паре с другим студентом или в составе малой группы сотрудничества.

Во время лабораторной работы вы:

- должны чётко представлять себе: что и как должны делать,
- соблюдаете тишину,
- способствуете формированию рабочей атмосферы, продуктивной и творческой работе,
- внимательно слушаете преподавателя,
- своевременно консультируетесь у преподавателя по неясным вопросам,
- не мешаете работать другим студентам,
- аккуратно, реалистично и своевременно оформляете результаты своей работы в рабочей тетради,
- должны быть готовы ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы.

Во время лабораторной работы вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу любой темы.

Придя домой, вы должны повторить пройденный на занятии материал и подготовиться к контролю полученных вами знаний и умений.

Отработка студентами пропущенных лабораторных работ.

Лабораторная работа, пропущенная студентом, отрабатывается одним из следующих способов:

- студент приходит на практическое занятие по пропущенной теме в специально выделенное для этого время; он самостоятельно выполняет лабораторную работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на вопросы преподавателя, присутствующего на занятии.

Пропущенные практические занятия должны отрабатываться своевременно, до контрольной работы по соответствующему разделу учебной дисциплины.

Готовясь к отработке пропущенного занятия, студент должен выучить теоретический материал по теме занятия, изучить содержание лабораторной работы, сделать соответствующие зарисовки или оформить протокол эксперимента, выполнить задания самостоятельной работы и ответить на контрольные вопросы.

Непосредственно на занятии студент выполняет лабораторную работу, решает предложенные преподавателем ситуационные задачи и отвечает на его вопросы по учебному материалу темы.

Как готовиться к лекциям.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса. Она:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Для того чтобы лекция для студента была продуктивной, к ней надо готовиться. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- узнайте тему лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- прочитайте учебный материал по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы по теме лекции,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными,
- запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Как работать на лекции.

Для лекционной работы требуется отдельная тетрадь. Готовясь к лекции, вы уже написали в ней тему лекции и перечень основных терминов.

Вы готовы работать на лекции? Тогда:

- запишите за лектором крупные учебные вопросы, которые будут разобраны на лекции,
- в начале лекции уясните цель лекции, которую ставит лектор перед собой и вами,
- внимательно слушайте лектора, отмечайте наиболее существенную информацию и кратко записывайте её в тетрадь,
- сравнивайте то, что вы слышите на лекции, с прочитанным ранее и располагайте, укладывая новую информацию в собственную уже имеющуюся систему знаний или создавайте новую систему,
- по ходу лекции в своём тексте подчеркивайте новые термины, записывайте их отдельно или отмечайте их среди терминов, написанных вами при подготовке к лекции,
- вслед за лектором делайте рисунки, рисуйте схемы и таблицы,
- если лектор приглашает к дискуссии – участвуйте в ней, если задает вопросы – отвечайте на них,
- в конце лекции вместе с лектором сделайте выводы и убедитесь, что поставленная цель достигнута,
- если на лекции вы не получили ответы на подготовленные вами вопросы – задайте их,
- сразу после лекции допишите пропущенные слова в написанных фразах, завершите оформление рисунков, схем и таблиц,
- придя домой, прочитайте записанную лекцию, подчеркните наиболее важные фразы, составьте словарь новых терминов.

Отработка студентами пропущенных лекций.

Лекция, пропущенная студентом, отрабатывается одним из следующих способов:

- студент пишет краткий реферат по теме пропущенной лекции и отвечает на вопросы лектора по данной теме.

Пропущенные лекции должны отрабатываться своевременно, до контрольной работы по соответствующему разделу учебной дисциплины

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

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

219 Лаборатория биологии человека. Учебная аудитория (мультимедийная) 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: стационарное - ноутбук, проектор, телевизор.

Лабораторное оборудование и материалы: материалы для лабораторных работ

(химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты), ростомер, микродозаторы и наконечники, счетные камеры Горяева, набор для определения групп крови, набор для определения мочевины, белков и т.д.

Учебно-наглядные пособия: плакаты и демонстрационные таблицы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Молекулярная биология и генетика».

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.

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;

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

Оборудование: стационарное - компьютер, проектор, экран.

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 писать 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)

№	Образовательная тех-	Характеристика	Представление оце-
---	----------------------	----------------	--------------------

п/п	нология		ночного средства в фонде
1.	Реферат	Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата	Темы рефератов
2.	Доклад / сообщение	Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, анализировать их, и излагать полученную информацию обучающимся.	Темы докладов / сообщений
3.	Проблемное обучение (проблемные лекции, семинарские и практические занятия)	Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.	Тема (проблема), концепция и ожидаемый результат каждого типа занятий
4.	Семинар-дискуссия	Коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.	Вопросы к семинару
5.	Традиционные технологии (информационные лекции, практические и лабораторные занятия)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя практические работы по инструкции.	Тесты, практические задания

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, профессор кафедры Естественных наук
дисциплин