

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра биологии, географии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Генетика**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология. Химия
Форма обучения: очная

Разработчик: кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения Маскаева Т. А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 23.05.2019 года

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии, географии и методик обучения, протокол № 1 от 31.08.2020 года.

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных генетических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных законах классической и современной генетики, методах познания материальных основ наследственности и изменчивости на молекулярном уровне;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического генетического материала и выполнения лабораторного эксперимента, а также полевого практикума с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания генетических объектов, способами анализа генетических явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.21 «Генетика» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса биологии, дисциплин "Биохимия", "Цитология".

Изучению дисциплины К.М.21 «Генетика» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.6 Цитология.

Освоение дисциплины К.М.21 «Генетика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.23 Молекулярная биология;

К.М.24 Введение в биотехнологию;

БЗ.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Генетика», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)..

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования педагогической деятельности	
ПК-11.1. Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие са-	знать: - основные методы генетического исследования; - процедуру организации и проведения учебного ис-

мостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии	следования в области генетики. уметь: - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся. владеть: - способами анализа и интерпретации результатов учебного исследования обучающегося по генетике и их грамотно презентовать.
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	
педагогический деятельность	
ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) генетические термины, понятия, законы, закономерности и теории; 2) ценности генетического познания; основные методы исследований; современные достижения генетики. уметь: - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования. владеть: - способами решения генетических задач теоретического и прикладного характера.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	36	36
Лекции	12	12
Лабораторные занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	45	45
Вид промежуточной аттестации:	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Материальные основы наследственности и закономерности наследования признаков

Генетика как наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости. Методы генетики. История генетики. Основные разделы современной генетики. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Цитологические основы полового размножения. Наследование при моногибридном скрещивании. Ди-

и полигибридное скрещивание. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление и кроссинговер.

Раздел 2 Молекулярные основы наследственности

Классическое представление о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Генетическая организация ДНК. Транскрипция. Типы РНК в клетке. Обратная транскрипция. Трансляция. Основные свойства генетического кода. Изменчивость, ее причины и классификация. Популяция и ее генетическая структура. Человек как объект генетических исследований. Наследственные болезни человека. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме. Методы селекции. Методы отбора.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (12 ч.)

Раздел 1 Материальные основы наследственности и закономерности наследования признаков (6 ч.)

Тема 1. Введение в генетику. Клеточный цикл. Цитологические основы полового размножения (2 ч.)

Введение в генетику. Генетика как наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости. Методы генетики. История генетики. Основные разделы современной генетики. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Цитологические основы полового размножения.

Тема 2. Наследование при моногибридном скрещивании. Ди- и полигибридное скрещивание (2 ч.)

Наследование при моногибридном скрещивании. Ди- и полигибридное скрещивание. Законы Г. Менделя. Генетическая символика. Независимое наследование отдельных пар признаков при дигибридном скрещивании. Третий закон Менделя. Общие формулы расщепления при полигибридных скрещиваниях.

Тема 3. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление и кроссинговер. (2 ч.)

Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Хромосомная теория определения пола. Балансовая теория определения пола. Сцепление и кроссинговер. Локализация гена и генетические карты.

Раздел 2 Молекулярные основы наследственности (6 ч.)

Тема 4. Эволюционное и современное представление о гене. Молекулярные основы реализации наследственной информации. (2 ч.)

Эволюционное и современное представление о гене. Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Современные представления о структуре гена и аллелизме. Молекулярные основы реализации наследственной информации. Генетическая организация ДНК. Транскрипция. Типы РНК в клетке. Обратная транскрипция. Трансляция. Основные свойства генетического кода.

Тема 5. Человек как объект генетических исследований. Изменчивость, ее причины и классификация. (2 ч.)

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический, популяционный. Наследственные болезни человека. Изменчивость, ее причины и

классификация. Классификация изменчивости. Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Мутации генные, хромосомные, геномные. Мутационный процесс и его роль в эволюции жизни. Репарация ДНК. Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции. Широта нормы реакции.

Тема 6. Популяция и ее генетическая структура. Селекция как наука и как технология. (2 ч.)

Популяция и ее генетическая структура. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Факторы генетической динамики популяций. Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций. Популяционные волны, их специфика. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Генетические факторы изоляции. Генетический гомеостаз и его механизмы. Селекция как наука и как технология. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме. Методы селекции.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (24 ч.)

Раздел 1 Материальные основы наследственности и закономерности наследования признаков (14 ч.)

Тема 1. Строение клеток прокариот и эукариот. Митоз. Морфология хромосом. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности строения клеток прокариот.
2. Особенности строения клеток эукариот.
3. Сравнительная характеристика прокариот и эукариот.
4. Строение хромосом.
5. Видовая специфичность кариотипа.
6. Фазы митоза.
7. Генетический контроль клеточного цикла.
8. Биологическое значение митоза.

Тема 2. Мейоз. Фазы мейоза. Гаметогенез. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Фазы редукционного деления мейоза.
2. Фазы эквационного деления мейоза.
3. Биологическое значение мейоза.
4. Генетический контроль мейоза.
5. Отличие поведения хромосом в митозе от поведения хромосом в мейозе.
6. Гаметогенез у животных.
7. Сперматогенез и оогенез у растений.
8. Оплодотворение у животных и растений.
9. Нерегулярные типы полового размножения.
10. Генетическое значение полового размножения.

Тема 3. Наследование при взаимодействии генов. Решение задач (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение расщепления при возвратном и анализирующем скрещиваниях
2. Изучение расщепления при кодоминировании и неполном доминировании.
3. Изучение наследования групп крови человека в системе ABO.
4. Решение генетических задач.

Тема 4. Дигибридное и полигибридное скрещивания (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Анализ наследования в дигибридном скрещивании.
2. Изучение расщепления по фенотипу и по генотипу при дигибридном скрещивании.
3. Третий закон Менделя и примеры его проявления.
4. Выявление закономерностей полигибридного расщепления
5. Решение генетических задач.

Тема 5. Наследование при взаимодействии неаллельных генов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Знакомство с явлением комплементарного взаимодействия генов. Решение задач на комплементарность.
2. Знакомство с явлением эпистаза. Решение задач на эпистатический тип взаимодействия генов.
3. Знакомство с явлением полимерного взаимодействия генов. Решение задач на полимерию.

Тема 6. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование и кроссинговер (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Выявление особенностей половых хромосом.
2. Определение принципов гетеро- и гомогенности полов.
3. Знакомство с общими принципами наследования признаков, сцепленных с полом.
4. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
5. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании.
6. Решение генетических задач.

Тема 7. Контрольная работа по разделу 1. (2 ч.)

Раздел 2 Молекулярные основы наследственности (10 ч.)

Тема 8. Молекулярные основы наследственности. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Выявление структуры, функций и способов репликации ДНК.
2. Знакомство с типами, структурой и функциями РНК.
3. Определение процессов транскрипции и трансляции.
4. Выявление основных свойств генетического кода.
5. Решение задач на молекулярные основы наследственности.

Тема 9. Классификация изменчивости (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение основных типов изменчивости.
2. Знакомство с мутационной изменчивостью, явлением мутации.
3. Определение принципов классификации мутаций.
4. Изучение явления репарации ДНК.
5. Знакомство с модификационной изменчивостью.

Тема 10. Основы генетики человека и медико-генетические консультации (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Наследственные болезни, обусловленные мутациями генов.
2. Наследственные болезни, обусловленные мутациями хромосом.
3. Наследственные болезни, обусловленные митохондриальными генами.
4. Составление и анализ родословной.
5. Решение генетических задач.

Тема 11. Закономерности наследования генов и их аллелей в популяциях (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Наследование признаков в популяциях. Закон Харди-Вайнберга.
2. Основные факторы генетической эволюции в популяциях
3. Поддержание равновесия генов в панмиктических популяциях.
4. Явление гетерозиготности в популяции.
5. Решение генетических задач.

Тема 12. Контрольная работа по разделу 2. (2 ч.)

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

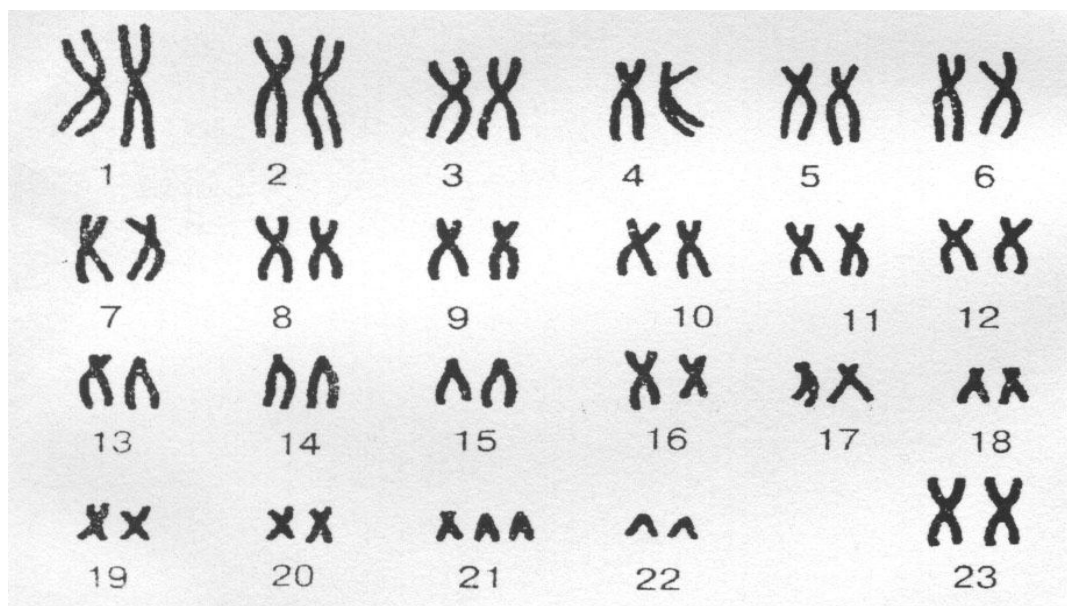
6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (45 ч.)

Раздел 1. Материальные основы наследственности и закономерности наследования признаков (23 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Исходя из определений, впишите соответствующие термины:
 - а) синтез белков происходит на ...
 - б) система мембран, разделяющих клетку на отдельные отсеки, в которых протекают реакции обмена веществ, называются ...
 - в) внутренние мембранные структуры хлоропластов называются...
 - г) структуры, обеспечивающие движение клеток, – это ...
 - д) стопки мембранных цилиндров, пузырьков, в которые упаковываются синтезированные в клетке вещества, – это ...
 - е) клеточная структура, содержащая генетический материал в форме ДНК, – это ...
 - ж) регуляция поступления веществ в клетку осуществляется с помощью ...
 - з) двумембранные органеллы клетки, в которых идет запасание энергии в виде молекул АТФ, – это ...
 - и) одномембранные структуры с продуктами обмена, характерные для растительных клеток, – это ...
 - к) органеллы клетки, в которых осуществляется синтез сахара, – это ...
2. Проведите анализ кариогаммы человека по следующей схеме:



- проверьте парность хромосом и определите их количество;
- определите, какие из этих хромосом являются аутосомами, а какие половыми хромосомами (гоносомами);
- определите, какие хромосомы в этой кариограмме половые;
- определите пол человека.

3. Пользуясь таблицами, проследите, как изменяются количество и структура наследственного материала на протяжении митотического цикла клетки. Сопоставьте эти изменения с функциями, выполняемыми в период интерфазы и митоза. Заполните таблицу.

Фазы, периоды митотического цикла		Количество наследственного материала		Число хроматид	Степень спирализации	Расположение (ядро, цитоплазма)
		Хромосомы – п	ДНК – с			
Интерфаза	G ₁ -период					
	S-период					
	G ₂ -период					
Митоз	Профаза					
	Метафаза					
	Анафаза					
	Телофаза					

4. Заполните таблицу «Сравнение митоза и мейоза»

Сравнение митоза и мейоза

Стадия	Митоз	Мейоз
Интерфаза		
Профаза 1		
Метафаза 1		
Анафаза 1		
Телофаза 1		
Профаза 2		
Метафаза 2		

Анафаза 2		
Телофаза 2		

5. Внимательно ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме «Гаметогенез» и заполните соответствующие графы таблицы «Характеристика периодов гаметогенеза человека».

Характеристика периодов гаметогенеза человека

Стадии гаметогенеза	Сперматогенез		Оогенез	
	Названия клеток	Формула наследственного материала клеток (n, c) в начале и в конце каждой фазы	Названия клеток	Формула наследственного материала клеток (n, c) в начале и в конце каждой фазы
Размножение				
Рост				
Созревание: мейоз I мейоз II				
Формирование				

6. Ген, контролирующий коротконогость у кур, вызывает одновременно укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В потомстве от скрещивания коротконогих кур получено 300 цыплят. Сколько из них коротконогих?

7. От скрещивания гнедых лошадей с альбиносами рождаются жеребята с золотистой окраской туловища при почти белой гриве и хвосте (паломино). При скрещивании лошадей с окраской паломино в первом поколении получили следующее расщепление: 11 гнедых, 25 паломино, 13 альбиносов. Каков вероятный механизм наследования окраски паломино? Каковы генотипы родителей?

8. Может ли у матери с группой крови А и отца с группой крови 0 родиться ребенок с группой крови В? Объясните ответ.

9. Укажите, какие группы крови могли быть у матерей, имеющих детей с группами крови А, В и АВ, и какие группы крови не могли быть у их отцов.

10. Перед свадьбой здоровые мужчина и женщина обратились в генетическую консультацию с вопросом, какова вероятность рождения у них больного фенилкетонурией (ФКУ) ребенка, если сестра мужчины и брат женщины больны этим заболеванием. Других случаев заболевания в их семьях не регистрировалось. Помогите им найти ответ на этот вопрос.

11. У свиней белая щетина доминирует над черной, а наличие сережек – над их отсутствием. Определите генотип белого хряка с сережками: а) если при спаривании его с любыми свиноматками рождается белое потомство с сережками; б) если при спаривании другого такого хряка с черными свиноматками без сережек рождается 50 % белых поросят с сережками и 50 % черных поросят с сережками.

12. У кур черный цвет оперения доминирует над красным, наличие гребня – над его отсутствием. Гены, кодирующие эти признаки, располагаются в разных парах хромосом. Красный петух, имеющий гребень, скрещивается с черной курицей без гребня. Получено многочисленное потомство, половина которого имеет черное оперение и гребень, а половина – красное оперение и гребень. Каковы наиболее вероятные генотипы родителей?

13. Определите вероятность рождения голубоглазых детей с ретинобластомой (опухолью глаз) от брака гетерозиготных по обоим признакам родителей. Карий цвет глаз и ретинобластома определяются доминантными генами и наследуются независимо.

14. Перед судебно-медицинским экспертом поставлена задача – выяснить, является мальчик, живущий в семье супругов Р, родным или приемным сыном этих супругов. Исследование крови всех трех членов семьи дало следующие результаты. У матери группы крови Rh^+ , О и М; у отца – Rh^- , АВ и N; у сына – Rh^+ , А и М. Какое заключение должен дать эксперт и как оно обосновывается?

15. При скрещивании двух сортов лука, один из которых характеризуется красной окраской луковиц, а второй – белой окраской, все гибридное первое поколение имело красные луковицы. Дальнейшее размножение гибридов первого поколения показало, что в F_2 происходит расщепление по окраске луковиц: на 9 растений, имеющих красные луковицы, приходится 3 растения с желтыми луковицами и 4 растения – с белыми. Объясните наблюдаемое явление. Каковы генотипы исходных родительских форм и гибридов F_1 и F_2 ?

16. В первом поколении от скрещивания зеленого и белого волнистых попугайчиков все потомство оказалось зеленым. Во втором поколении выделяются фенотипические классы в следующем соотношении: 29 зеленых, 8 желтых, 9 голубых, 2 белых попугайчиков. Каковы генотипы родителей и потомков?

17. При скрещивании растений фасоли с белыми семенами с растениями, дающими коричневые семена, в первом поколении все семена оказались пурпурными, а во втором – 560 пурпурных, 188 коричневых и 265 белых. Как это можно объяснить? Определите генотипы исходных форм. Что получится, если гибриды первого поколения возвратно скрестить с белозерным родителем? Коричневозерным родителем?

18. Женщина с группой крови А и нормальной свертываемостью крови (здоровая) выходит замуж за здорового мужчину с группой крови В. От этого брака родилось три ребенка: Катя – здоровая, с группой крови А; Витя – здоровый, с группой крови О; Глеб – гемофилик, с группой крови А. Известно, что родители женщины были здоровы, мать имела группу крови О, а отец – АВ. У мужчины отец и мать здоровы, их группы крови – А и В соответственно. Объясните, от кого Глеб унаследовал гемофилию. Определите генотипы всех членов семьи.

19. У кошек гены рыжего и черного цвета аллельны и локализованы в Х-хромосоме. Они передаются независимо, в связи с чем гетерозиготы имеют пеструю окраску.

1) Какое количество разных фенотипов можно получить при скрещивании трехцветной кошки с черным котом?

2) Какова вероятность (%) появления трехцветного кота?

20. Гены А, В, и С лежат в одной хромосоме. Между генами АС кроссинговер происходит с частотой 12,7 %, количество рекомбинантов по генам ВС – 23,3 %, расстояние между генами АВ – 36 морганид. Постройте генетическую карту по взаиморасположению этих генов в хромосоме.

21. Джонс нашел, что у помидора высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода – над грушевидной. Гены, определяющие эти признаки, сцеплены, и частота рекомбинации между ними соответствует 20 %. Скрещено гомозиготное высокое растение, имеющее грушевидные плоды, с гомозиготным карликовым, имеющим шаровидные плоды. Каковы будут результаты первого и второго поколений? Каковы будут результаты возвратного скрещивания F_1 с карликовым грушевидным?

22. У перца красная окраска плода доминирует над зеленой, а высокий рост стебля – над карликовым. Гены, определяющие окраску плода и высоту стебля, лежат в одной хромосоме, расстояние между их локусами – 40 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим зеленую окраску плода. Какое потом-

ство и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания? Какие законы генетики использовали при решении задачи, и какое взаимоотношение генов наблюдается при наследовании данных признаков?

Раздел 2. Молекулярные основы наследственности (22 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом и заполните соответствующие графы таблицы «Сравнительная характеристика ДНК и РНК».

Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение в клетке		
Местонахождение в ядре		
Строение макромолекулы		
Состав нуклеотида		
Мономеры		
Тип нуклеотидов		
Свойства		
Функции		

2. Кодирующий участок ДНК состоит из следующих нуклеотидов: ГЦАТТТАГАТ-ГАААТЦАА.

а) Напишите состав кодонов мРНК, транскрибируемой с этой цепи.

б) Определите состав соответствующих антикодонов тРНК, участвующих в трансляции.

в) Какие аминокислоты переносят соответствующие тРНК?

3. Как изменится соотношение нуклеотидов в ДНК, копией которой является следующая мРНК – УУГГАЦЦГГУУА, если произошли следующие изменения: после 1-го триплета был вставлен тимин, после второго и третьего добавлен аденин.

3. Подготовьте доклад по одному из выбранных из нижеприлагающегося списка наследственных заболеваний по следующему плану:

- полное название заболевания;
- историческая справка (открытие заболевания);
- частота встречаемости заболевания;
- симптоматика заболевания;
- генетическое обоснование заболевания;
- дополнительная информация о заболевании (статистика; половая, возрастная или иная предрасположенность распространения; интересные факты);
- способы лечения или коррекции (кратко).

Доклад должен сопровождаться презентацией (симптомы заболевания, генетическая запись наследования и т. д.).

Список наследственных заболеваний

Болезнь Гюнтера.

Болезнь Кэнэвэн.

Болезнь Ниманна – Пика.

Болезнь Тея – Сакса.

Болезнь Шарко – Мари.

Гемофилия.

Гипертрихоз.

Дальтонизм.

Муковисцидоз.

Прогерия.
 Расщепление позвоночника.
 Синдром Ангельмана.
 Синдром взрывающейся головы.
 Синдром голубой кожи.
 Синдром Дауна.
 Синдром живого трупа.
 Синдром Жубера.
 Синдром каменного человека.
 Синдром Клайнфелтера.
 Синдром Клейне – Левина.
 Синдром Мартина – Белл.
 Синдром Марфана.
 Синдром Прадера – Вилли.
 Синдром Робена.
 Синдром Стендаля.
 Синдром Тернера.
 Синдром Шерешевского – Тернера.
 Слоновья болезнь.
 Фенилкетонурия.
 Цицero.
 Синдром Ваарденбурга.
 Синдром Пендреда.
 Синдром Ушера.
 Гомоцистинурия.
 Болезнь Реклингхаузена.
 Туберозный склероз.
 Синдром Вильямса.

4. Внимательно ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме «Изменчивость» и заполните соответствующие графы таблицы «Сравнительная характеристика форм изменчивости».

Сравнительная характеристика форм изменчивости

Характеристика	Модификационная изменчивость	Мутационная изменчивость
Объект изменения		
Отбирающий фактор		
Наследование признаков		
Подверженность изменениям хромосом		
Значение для особи		
Значение для вида		
Форма изменчивости		
Подчиненность закономерности		

5. В медико-генетическую консультацию обратились две супружеские пары, у которых родились дети с незаращением твердого неба («волчья пасть»). Изучив родословную каждой семьи и выяснив их бытовые и производственные условия, врачи пришли к заключению, что у супругов А все последующие дети, а также внуки не должны иметь этого дефекта, но у супругов Б существует большая вероятность появления его у детей и

внуков. Укажите возможные механизмы появления данного дефекта у детей в семьях А и Б.

6. Глухонмота связана с врожденной глухотой, которая препятствует нормальному усвоению речи. Наследование аутосомно-рецессивное. Средняя частота заболевания колеблется в разных странах. Для европейских стран она равна приблизительно 2 : 10 000. Определите возможное число гетерозиготных по глухонмоте людей в районе, включающем 8 000 000 жителей.

7. Фенилкетонурия определяется аутосомным рецессивным геном. Подсчитайте число гетерозигот в одном городе, если количество болезней на 25 000 жителей составило 6 случаев.

8. Фенилкетонурия определяется рецессивным аутосомным геном. Какова генетическая структура одной популяции людей, если данная болезнь встречается в ней в соотношении 16 на 10 000 жителей?

9. Аल्каптонурия наследуется как аутосомный рецессивный признак. Заболевание встречается с частотой 1 : 100 000. Вычислите количество гетерозигот в популяции.

10. Одна из форм фруктозурии проявляется субклинически. Дефекты обмена снижаются при исключении фруктозы из пищи. Заболевание наследуется аутосомно-рецессивно и встречается с частотой 7 : 1 000 000. Определите число гетерозигот в популяции.

11. Пентозурия эссенциальная наследуется как аутосомно-рецессивный признак и встречается с частотой 1 : 50 000. Определите частоту доминантного и рецессивного аллеля в популяции.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены

8. Оценочные средства по дисциплине

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-технологический модуль	ПК-11.
2	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11.
3	Предметно-методический модуль	ПК-12, ПК-11.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.			
Не способен осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение	В целом успешно, но бессистемно осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоя-	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие са-	Способен в полном объеме осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобре-

учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	тельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	мостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	тение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.			
Не способен выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	В целом успешно, но бессистемно выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	В целом успешно, но с отдельными недочетами выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.	Способен в полном объеме выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма.

Уровни сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен	
Повышенный	5 (отлично)	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60%

8.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Девятый семестр (Экзамен, ПК-11.1, ПК-12.2)

1. Охарактеризовать предмет генетики, методы, разделы, задачи и связь с другими науками.
2. Назвать и охарактеризовать этапы истории генетики.
3. Охарактеризовать структуру и функции ДНК. Приведите примеры доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации.
4. На основе предложенного схематического рисунка охарактеризовать химическую и структурную организацию хромосом.
5. Назвать и охарактеризовать уровни организации хроматина в ДНК.
6. Дать характеристику фазам мейоза. Пояснить, в чем биологическое значение

мейоза.

7. Дать общую характеристику клеточному циклу и митозу. Сформулировать определение кариотипа. Пояснить, в чем заключается биологическое значение митоза.

8. На основе предложенного схематического рисунка указать и охарактеризовать основные отличия мейоза от митоза. Укажите место мейоза в жизненном цикле растений, животных и человека.

9. На основе предложенного схематического рисунка указать и охарактеризовать основные стадии гаметогенеза у растений и животных. Назвать сходства и различия между сперматогенезом и оогенезом, общие и специфические черты процесса оплодотворения у растений и животных.

10. Назвать и охарактеризовать нерегулярные типы полового размножения. Приведите примеры нерегулярных типов полового размножения.

11. Охарактеризовать особенности работ Г. Менделя. Дать характеристику основным понятиям генетики. Сформулировать первый закон Менделя.

12. Составить схему скрещивания второго закона Менделя. Объяснить, на каком явлении основан закон чистоты гамет.

13. Охарактеризовать, и приведите примеры взаимодействия аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование).

14. Составить схемы возвратного и анализирующего скрещиваний. Пояснить, в чем заключается значение анализирующего скрещивания.

15. Обосновать основные положения третьего закона Менделя и составить схему скрещивания.

16. Охарактеризовать три- и полигибридное скрещивания. Приведите примеры формул расщепления при полигибридном скрещивании.

17. Составить схемы скрещивания взаимодействия неаллельных генов: комплементарности, эпистаза.

18. Составить схемы скрещивания наследования количественных признаков. Пояснить, как проявляются плеiotропное и модифицирующее действие генов.

19. Охарактеризовать основные закономерности наследования при сцеплении генов. Сформулировать основные положения балансовой теории определения пола. Дать характеристику понятиям дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.

20. Объяснить механизм определения пола. Приведите примеры типов соотношения половых хромосом у разных видов животных и растений.

21. Охарактеризовать сцепленное наследование. Сформулировать основные положения хромосомной теории Т. Моргана.

22. Дать характеристику понятию кроссинговер. Приведите генетические доказательства перекреста хромосом.

23. Охарактеризовать влияние внешних и внутренних факторов на кроссинговер.

24. Дать характеристику понятию генетические карты и локализация гена.

25. Охарактеризовать нехромосомное наследование: наследование через пластиды и митохондрии. Дать характеристику цитоплазматическая мужская стерильность.

26. Охарактеризовать особенности строения генетического аппарата, назовите и охарактеризуйте способы передачи наследственной информации у бактерий и вирусов.

27. Дать характеристику формам изменчивости с позиций современной генетики.

28. Назвать и охарактеризовать типы мутаций. Пояснить, в чем заключается эволюционное значение мутационного процесса.

29. Дать характеристику понятию индуцированный мутационный процесс. Назовите мутагены окружающей среды.

30. Охарактеризовать понятие модификационная изменчивость и привести примеры. Дать определение понятию норма реакции генотипа.

31. Назвать и охарактеризовать типы хромосомных мутаций, механизм и причины

их возникновения. Назвать последствия хромосомных мутаций.

32. Назвать и охарактеризовать типы генных мутаций. Приведите примеры генных мутаций.

33. Назвать и охарактеризовать типы геномных мутаций. Приведите примеры геномных мутаций.

34. Назвать и охарактеризовать способы репарации ДНК.

35. Охарактеризовать классическое и современное представление о природе гена. Назвать свойства генов.

36. Охарактеризовать структуру генов эукариот и прокариот. Назвать основные типы генов.

37. Охарактеризовать особенности генома эукариот и прокариот.

38. Охарактеризовать этапы транскрипции ДНК.

39. Охарактеризовать этапы трансляции. Назвать и охарактеризовать основные свойства генетического кода.

40. Охарактеризовать этапы репликации ДНК.

41. Назвать и охарактеризовать типы РНК.

42. Дать определение популяции и охарактеризовать ее генетическую структуру.

43. Сформулировать закон Харди-Вайнберга. Назвать и охарактеризовать факторы, нарушающие его проявление в природных популяциях. Пояснить, в чем заключается практическое значение закона Харди-Вайнберга.

44. Назвать и охарактеризовать методы генетики человека. Пояснить, чем отличаются методы изучения наследственности человека от основного метода генетики – классического генетического анализа.

45. Назвать и охарактеризовать группы наследственных заболеваний. Охарактеризовать задачи и направления медико-генетического консультирования.

46. Назвать и охарактеризовать причины, последствия и примеры генных болезней.

47. Назвать и охарактеризовать причины, последствия и примеры хромосомных болезней.

48. Назвать и охарактеризовать причины, последствия и примеры болезней с наследственным предрасположением.

49. Дать определение селекции и охарактеризовать центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову.

50. Назвать и охарактеризовать методы селекции. Приведите примеры систем скрещивания в селекции растений и животных. Дать определение понятиям инбридинг, аутбридинг, гетерозис.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Никольский, В. И. Практические занятия по генетике : учеб.пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. И. Никольский. - М. : Академия, 2012. - 223 с.
2. Маскаева, Т. А. Генетика: учеб.пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева ; Мордов. гос. пед. ин-т. - Саранск, 2012. - 145 с.
3. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441751> .
4. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437114>.
5. Асанов, А. Ю. Основы генетики [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования / А.Ю. Асанов, Н.С. Демикова, В.Е. Голимбет; под ред. А. Ю. Асанова. - М. : Академия, 2012. - 282 с.

Дополнительная литература

1. Маскаева Т. А. Основы генетики : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. – Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2017 – 154 с.
2. Маскаева Т. А. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по генетике: учебно-методическое пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. – Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2018 – 139 с.
3. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451733>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <https://genetics-info.ru/> (Информационный портал о генетике).
2. <http://erusds.ru/slovar-po-genetike-2/> (Словарь по генетике).

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;

- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
 - выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 28).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; модель аппликационная «Генетика групп крови»; модель аппликационная «Наследование резус-фактора».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы (№101).

Читальный зал.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

(компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., multifunctional device 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010

1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы (№11).

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ