

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
А.С. Стрельцова

от «04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
ветеринарной медицины
А.С. Стрельцова
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕНЕТИКА И БИОМЕТРИЯ

Составитель	Стрельцова А.С., доцент, к.б.н., доцент кафедры ветеринарной медицины
Согласовано с работодателями:	Белая М.В., директор ГКУ АО «Астраханское» по племенной работе; Уталиев Э.С., глава К(Ф)Х «Уталиев» Красноярского района Астраханской области
Специальность	36.03.02 ЗООТЕХНИЯ
Специализация ОПОП	КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная
Год приема	2024
Курс	2 (по очной форме) 2 (по заочной форме)
Семестр	3,4 (по очной форме) 3,4 (по заочной форме)

Астрахань - 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины Генетика и биометрия является изучение студентами основ и современного состояния генетики и биометрии и их использование в зоотехнической науке и практике.

1.2. Задачи освоения дисциплины: освоение студентами основных понятий генетики и биометрии и применение классических и современных методов генетико-статистического анализа в научных исследованиях и практике животноводства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Генетика и биометрия относится к Обязательной части.

Теоретической основой курса «Генетика и биометрия» являются фундаментальные понятия о структурно-функциональных особенностях наследственной информации, закономерностях наследственности и изменчивости.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Физика,
- Математика,
- Биология.

Знания:

- структурно-функциональные особенности нуклеиновых кислот;
- строение и свойства хромосом;
- закономерности передачи наследственной информации; - методы генетики;

Умения:

- использование полученных ранее практических навыков для овладения новыми методами генетических исследований;
- подбирать генетический метод.

Навыки:

- решение генетических задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Селекция сельскохозяйственных животных;
- Биотехника воспроизводства с основами акушерства.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

б) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-2 - способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-2	ОПК-2.1.- природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных. ОПК-2.2.- осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. ОПК-2.3.- навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	ОПК-2.1.1.- технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний; ОПК-2.1.2.- принципы и основные этапы разработки технологических требований и регламентов в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов; ОПК-2.1.3.- «контрольные точки» технологических решений и регламентов в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов; ОПК-2.1.4.- принципы и механизмы управления технологическими процессами в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов.	ОПК-2.2.1.- реализовать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний; ОПК-2.2.2.- разрабатывать технологические регламенты (в том числе и инновационные) в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов; ОПК-2.2.3.- находить и давать основные характеристики «контрольных точек» в технологических требованиях и регламентах в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов; ОПК-2.2.4.- принимать управленческие решения по вопросам зоогигиены, кормления и разведения сельскохозяйственных животных и птицы разных видов.	ОПК-2.3.1.- способами реализации технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний; ОПК-2.3.2.- организаторскими и исполнительскими способностями в процессе разработки и внедрения технологических регламентов в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов; ОПК-2.3.3.- методами работы по контролю выполнения технологических процессов в животноводстве; ОПК-2.3.4.- навыками управления технологическими процессами в зоогигиене, кормлении и разведении сельскохозяйственных животных и птицы разных видов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, заочной формам обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в академических часах	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	74,00	12,50
- занятия лекционного типа, в том числе:	36	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36	8
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0
- консультация (предэкзаменационная)	2	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	-	0,50
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	142,00	203,50
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 3,4 семестр	экзамен – 3,4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	т.ч. ПП	ПЗ	т.ч. ПП	ЛР	т.ч. ПП				
Семестр 3										
Генетика как наука	2		2					14	18	Контрольная работа
Цитологические основы наследственности	4		4					14	22	Контрольная работа
Закономерности наследственности	4		4					14	22	Контрольная работа
Передача генетического материала	4		4					14	22	
Изменчивость наследственного материала	4		4					14	22	
Консультации							1			
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18				1	70	106	
Семестр 4										
Молекулярные основы наследственности	6		6					18	30	Семинар, сообщения
Генетика пола	4		4					18	26	Контрольная работа
Наследственные болезни	4		4					18	26	Коллоквиум, рефераты
Биометрия	4		4					18	26	
Консультации							0,5			
Контроль промежуточной аттестации							1			Экзамен

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	т.ч. ПП	ПЗ	т.ч. ПП	ЛР	т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:	18		18				1	72	108	
Итого за весь период	36						2			

для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	т.ч. ПП	ПЗ	т.ч. ПП	ЛР	т.ч. ПП				
Семестр 3										
Генетика как наука	1							17	18	Контрольная работа
Цитологические основы наследственности								22	22	Контрольная работа
Закономерности наследственности			1					21	22	Контрольная работа
Передача генетического материала			1					21	22	
Изменчивость наследственного материала	1							20,50	22	
Консультации							1			
Контроль промежуточной аттестации							0,50			Экзамен
ИТОГО за семестр:	2		2							
Семестр 4										
Молекулярные основы наследственности	1		1					28	30	Семинар, сообщения
Генетика пола			1					25	26	Контрольная работа
Наследственные болезни	1		1					24	26	Коллоквиум, рефераты
Биометрия			1					25	26	
Консультации							1			
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	2		4							
Итого за весь период	4		6							

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
-------------------------	--------------	-----------------	------------------------------

		ОПК-2	
Генетика как наука	18	+	1
Цитологические основы наследственности	22	+	1
Закономерности наследственности	22	+	1
Передача генетического материала	22	+	1
Изменчивость наследственного материала	22	+	1
Молекулярные основы наследственности	30	+	1
Генетика пола	26	+	1
Наследственные болезни	26	+	1
Биометрия	26	+	1
Промежуточная аттестация по дисциплине	0,50	+	1
Консультация (предэкзаменационная)	2	+	1
Итого	216	+	1

Содержание основных разделов дисциплины

Тема 1. Генетика как наука

Предмет, цели, задачи генетики, связь генетики с другими науками. Краткий очерк истории генетики. Методы изучения генетики. Построение родословных.

Тема 2. Цитологические основы наследственности

Структурно-функциональные особенности нуклеиновых кислот. Организация генома прокариот и эукариот. Структура генома вирусов и фагов. Хромосомы и кариотип. Структура гена. Строение хромосом.

Тема 3. Закономерности наследственности

Законы наследования Г. Менделя. Хромосомная теория наследственности. Гипотеза чистоты гамет. Генетический анализ. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, кодоминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование. Взаимодействие неаллельных генов: полимерия, эпистаз, комплементарность. Проявление генов в генотипе. Наследуемость. Морган. Закономерности наследования признаков, расположенных в одной хромосоме. Сцепленное наследование. Понятие групп сцепления. Хромосомная теория.

Тема 4. Передача генетического материала

Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Внехромосомное цитоплазматическое наследование.

Тема 5. Изменчивость наследственного материала

Виды изменчивости. Ненаследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость.

Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации.

Генные мутации. Хромосомные перестройки. Геномные мутации: полиплоидия, анеуплоидия. Системные мутации. Мутагенез, мутагены, их виды

Тема 6. Молекулярные основы наследственности

Закономерности передачи наследственной информации. Экспрессия генов. Механизм транскрипции. Понятие генетического кода. Механизм трансляции. Перенос генетической информации в природе. Регуляция экспрессии генов.

Тема 7. Генетика пола

Общие принципы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование, ограниченное и контролируемое полом. Определение пола у млекопитающих.

Тема 8. Наследственные болезни

Классификация. Наследственные болезни нарушения аминокислотного, углеводного и липидного обменов. Хромосомные болезни. Абберации, полиплоидия, внутривитомосомные перестройки как факторы возникновения заболеваний. Биохимический полиморфизм белков. Генетика уродств, врожденных аномалий. Профилактика. Основы биотехнологии и генетической инженерии. Трансплантация эмбрионов и трансгенез. Выделение генов. Рекомбинатные ДНК.

Тема 9. Биометрия

Описательная статистика: основные термины, значение. Коэффициент корреляции. Основные понятия и символы, расчет, использование. Дисперсионный анализ: возможности, основные понятия, применение.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Методические указания для проведения лекционных занятий

Лекция в вузе – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения аспирантами (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению). При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Методические указания для проведения практических занятий

Практическое занятие – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. Целями проведения практических работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты, сопоставлять их с теоретическими положениями;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению очередной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов заготовленных протоколов проведения работы.

К практическим работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов.

Для достижения этой цели в ходе каждой работы студенту необходимо решать ряд задач, которые позволят научиться:

- правильно понимать и объяснять закономерности многих процессов перерабатывающих производств;
- работать с оборудованием и приборами перерабатывающих производств;
- проводить методически грамотно измерения, соблюдая заданные условия;
- управлять технологическими процессами;
- проводить анализ качества готовой продукции;
- анализировать полученные результаты, делать обоснованные выводы, составлять отчет по работе. Все эти умения можно приобрести только в результате целенаправленной самостоятельной работы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основной вид реализации самостоятельной работы:

проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);

поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;

написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся
для очной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Предмет, цели, задачи генетики, связь генетики с другими науками. Краткий очерк истории генетики.	14	Контрольная работа
Структурно-функциональные особенности нуклеиновых кислот. Организация генома прокариот и эукариот. Структура генома вирусов и фагов. Хромосомы и кариотип. Структура гена. Строение хромосом.	14	Контрольная работа
Законы наследования Г. Менделя. Хромосомная теория наследственности. Гипотеза чистоты гамет. Генетический анализ. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, кодоминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование. Взаимодействие неаллельных генов: полимерия, эпистаз, комплементарность. Проявление генов в генотипе. Наследуемость.	14	Контрольная работа
Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Внехромосомное цитоплазматическое наследование.	14	Контрольная работа
Виды изменчивости. Ненаследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная теория и	14	Контрольная работа

классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Хромосомные перестройки. Геномные мутации: полиплоидия, анеуплоидия. Системные мутации. Мутагенез, мутагены, их виды		
Закономерности передачи наследственной информации. Экспрессия генов. Механизм транскрипции. Понятие генетического кода. Механизм трансляции. Перенос генетической информации в природе. Регуляция экспрессии генов.	18	Семинар, сообщения
Общие принципы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование, ограниченное и контролируемое полом. Определение пола у млекопитающих.	18	Контрольная работа
Классификация. Наследственные болезни нарушения аминокислотного, углеводного и липидного обменов. Хромосомные болезни. Абберации, полиплоидия, внутрихромосомные перестройки как факторы возникновения заболеваний. Биохимический полиморфизм белков. Генетика уродств, врожденных аномалий. Профилактика.	18	Коллоквиум, рефераты
Основы биотехнологии и генетической инженерии. Трансплантация эмбрионов и трансгенез. Выделение генов. Рекombинатные ДНК.	18	Контрольная работа

для заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Предмет, цели, задачи генетики, связь генетики с другими науками. Краткий очерк истории генетики.	28	Контрольная работа
Структурно-функциональные особенности нуклеиновых кислот. Организация генома прокариот и эукариот. Структура генома вирусов и фагов. Хромосомы и кариотип. Структура гена. Строение хромосом.	25	Контрольная работа
Законы наследования Г. Менделя. Хромосомная теория наследственности. Гипотеза чистоты гамет. Генетический анализ. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, кодоминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование. Взаимодействие неаллельных генов: полимерия, эпистаз, комплементарность. Проявление генов в генотипе. Наследуемость.	24	Контрольная работа
Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Внехромосомное цитоплазматическое наследование.	25	Контрольная работа
Виды изменчивости. Ненаследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Хромосомные перестройки. Геномные мутации: полиплоидия, анеуплоидия. Системные мутации. Мутагенез, мутагены, их виды	17	Контрольная работа
Закономерности передачи наследственной информации. Экспрессия генов. Механизм транскрипции. Понятие генетического кода. Механизм трансляции. Перенос генетической информации в природе. Регуляция экспрессии генов.	22	Семинар, сообщения
Общие принципы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование, ограниченное и контролируемое полом. Определение пола у млекопитающих.	21	Контрольная работа
Классификация. Наследственные болезни нарушения аминокислотного, углеводного и липидного обменов. Хромосомные болезни. Абберации, полиплоидия, внутрихромосомные перестройки как факторы возникновения	21	Коллоквиум, рефераты

заболеваний. Биохимический полиморфизм белков. Генетика уродств, врожденных аномалий. Профилактика.		
Основы биотехнологии и генетической инженерии. Трансплантация эмбрионов и трансгенез. Выделение генов. Рекомбинатные ДНК.	20,50	Контрольная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Необходимым элементом учебного процесса при выполнении самостоятельной работы является написание рефератов. Основной целью этого процесса является развитие мышления и творческих способностей студентов, получения навыков самостоятельной работы с научной литературой. Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов. Объем реферата должен составлять 20-30 страниц.

Активному формированию основных компетенций обучающегося по данной дисциплине способствует проведение практических занятий в виде семинаров. Активизация творческой деятельности студентов происходит при выполнении творческих занятий (интерактивные формы обучения).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Генетика как наука	Лекция-презентация	Круглый стол	Не предусмотрено
Цитологические основы наследственности	Лекция-визуализация	Круглый стол	Не предусмотрено
Закономерности наследственности	Лекция-презентация	Деловые ситуации	Не предусмотрено
Передача генетического материала	Лекция мозговой штурм	Кейс-стади	Не предусмотрено
Изменчивость наследственного материала	Разбор конкретных ситуаций	Кейс-стади	Не предусмотрено
Молекулярные основы наследственности	Проблемная лекция	Интерактивная форма семинара по методу деловой игры.	Не предусмотрено
Генетика пола	Лекция-визуализация	Решение генетических задач	Не предусмотрено
Наследственные болезни	Лекция-презентация	Круглый стол	Не предусмотрено
Биометрия	Лекция-презентация	Решение генетических задач	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>
6. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
7. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы

документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>

9. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. <https://minobrnauki.gov.ru/>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Генетика и биометрия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Генетика как наука	ОПК-2	Контрольная работа
Цитологические основы наследственности	ОПК-2	Контрольная работа
Закономерности наследственности	ОПК-2	Контрольная работа
Передача генетического материала	ОПК-2	Контрольная работа
Изменчивость наследственного материала	ОПК-2	Контрольная работа
Молекулярные основы наследственности	ОПК-2	Семинар, сообщения
Генетика пола	ОПК-2	Контрольная работа
Наследственные болезни	ОПК-2	Коллоквиум, рефераты
Биометрия	ОПК-2	Контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 2 Цитологические основы наследственности

1. Контрольная работа

1. Структура и роль ДНК
2. Репликация ДНК
3. Генетический код
4. Структура генома эукариот
5. Геном вирусов, прокариот
6. Организация генома
7. Структура гена
8. Структура хромосом
9. Гигантские хромосомы
10. Экстрахромосомный генетический материал эукариот

Тема 3 Закономерности наследственности

1. Контрольная работа

1. Законы наследования Г.Менделя
2. Хромосомная теория наследственности
3. Генетический анализ
4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов
5. Взаимодействие генов в фенотипе

Тема 4 Передача генетического материала

1. Контрольная работа

1. Понятие клеточного цикла
2. Типы деления клетки
3. Интерфаза: стадии, характерные процессы
4. Митоз: значение, фазы деления
5. Мейоз: биологическое значение, фазы деления
6. Амитоз.
7. Гаметогенез, особенности спермато- и овогенеза

8. Оплодотворение

Тема 5 Изменчивость наследственного материала

1. Контрольная работа

1. Мутационная теория
2. Классификация мутаций
3. Генеративные и соматические мутации
4. Прямые и обратные мутации
5. Экспрессивность и пенетрантность мутаций
6. Спонтанные и индуцированные мутации
7. Инверсии, транслокации, делеции, дупликации
8. Полиплоидия
9. Системные мутации

Тема 6. Молекулярные основы наследственности

1. Семинар

1. Экспрессия генов
2. Транскрипция
3. Процессинг как промежуточный этап экспрессии
4. Трансляция
5. Перенос генетической информации в природе
6. Обратная транскрипция
7. Молекулярные основы кроссинговера

2. Сообщения

1. Прионы
2. Понятие гена
3. Мозаичная структура гена
4. Мобильные генетические элементы

Тема 7. Генетика пола

1. Контрольная работа
2. Наследование признаков, сцепленных с полом.
3. Наследование, ограниченное и контролируемое полом.
4. Определение пола у млекопитающих.
5. Типы определения пола

Тема 8. Наследственные болезни

1. Коллоквиум

1. Классификация наследственных болезней.
2. Наследственные болезни нарушения аминокислотного, углеводного и липидного обменов.
3. Хромосомные болезни.
4. Абберации, полиплоидия, внутрихромосомные перестройки как факторы возникновения заболеваний.
5. Биохимический полиморфизм белков.

6. Генетика уродств, врожденных аномалий. Профилактика.
2. Рефераты
 1. Перспективы ДНК-диагностики.
 2. Этические и организационные аспекты медико-генетического консультирования.
 3. Наследственные болезни соединительной ткани.
 4. Генетическая детерминация поведения.
 5. Митохондриальные генные болезни.
 6. Онкогенетика.
 7. Детерминация.
 8. Регуляторные ген в процессе онтогенеза.
 9. Эффекты положения гена.
 10. Политенные хромосомы.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Какие сведения о наследственных патологиях были известны в 18-19 вв.?
2. Назовите отечественных ученых, внесших большой вклад в развитие генетики.
3. Назовите методы изучения генетики.
4. Какой из методов является наиболее старым, в каких случаях он используется?
5. Какие особенности строения ДНК позволяют этим молекулам кодировать наследственную информацию, самоудваиваться и мутировать?
6. В чем значение ДНК в хроматине и хромосомах?
7. Чем гены отличаются от псевдогенов?
8. Сформулируйте понятия: гомологичные и половые хромосомы, аутосомы.
9. Укажите практическое значение выявления полового хроматина.
10. Перечислите современные методы картирования хромосом. Поясните значение каждого метода.
11. В чем преимущество полимеразной цепной реакции?
12. В чем значение митоза в передаче наследственной информации?
13. Назовите причины генетической рекомбинации в мейозе.
14. Укажите отличия сперматогенеза и оогенеза.
15. Поясните значение процесса оплодотворения.
16. Что такое внехромосомная цитоплазматическая наследственность? В чем ее материальная основа?
17. Что вы знаете о тератогенных факторах? Почему они наиболее опасны в критические периоды развития эмбриона?
18. Приведите примеры всех типов взаимодействия аллельных генов.
19. Разберите на примерах понятия: экспрессивность и пенетрантность.
20. Как наследуются рецессивные признаки, сцепленные с X-хромосомой? Пример.
21. Что такое голандрические признаки? Пример.
22. О каких признаках говорят, что они сцеплены с полом?
23. Какие типы генных мутаций вам известны?
24. Какие изменения генетического материала можно увидеть под световым микроскопом?
25. Чем отличаются абберации хромосомного типа от хроматидных аббераций?
26. Чем отличаются генные мутации от геномных?
27. К какому виду мутаций относится полиплоидия?
28. В чем сходство и различие спонтанных и индуцированных радиацией мутаций?

29. Какие хромосомные нарушения возникают при действии ионизирующих излучений?
30. Какова эффективность отбора против рецессивных аллелей?
31. Как влияет численность популяции на динамику частот генов?
32. Каковы подходы к классификации генных болезней?
33. В чем сущность классификации хромосомных болезней?
34. Как понимать идею о многоступенчатости мутагена?

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-2 - способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов				
1.	Задание закрытого типа	На каком уровне организации жизни репродукция осуществляется на основе матричного синтеза? а) субклеточном; б) молекулярном; в) клеточном; г) тканевом; д) организменном.	Б	1
2.		Азотистые основания класса пуринов: а) А + Т; б) Ц + Т; в) А + Г; г) Г + Т; д) Г + Ц.	В	1
3.		Какая структура образована восемью молекулами белковгистонов и участком молекулы ДНК, который делает приблизительно 1,8 витка вокруг них? а) хроматиновая фибрилла; б) нуклеосома; в) соленоид; г) хроматида; д) хромосома.	Б	1
4.		Хромосома, у которой плечи р и q одинаковой длины, называется: а) метацентрической; б) акроцентрической; в) субметацентрической; г) телоцентрической; д) аутосомой.	А	1
5.		Как называется период митотического цикла, в котором происходят процессы роста, формирования органелл, а также синтез белков, РНК, липидов и углеводов, но не синтезируется ДНК? Варианты ответа: а) синтетический; б) премитотический в) телофаза; г) пресинтетический; д) анафаза.	Г	1
6.	Задание открытого типа	Транскрипция – это...	процесс считывания генетической информации с ДНК на и-РНК.	5
7.		Трансляция – это...	процесс синтеза белка по матрице и РНК, выполняемый	5

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			на рибосомах.	
8.		Биологическое значение мейоза?	1. Поддержание постоянства числа хромосом. 2. Рекомбинация генетического материала, обусловленная кроссинговером и случайным расхождением гомологичных хромосом и хроматид к полюсам деления.	5
9.		Клеточный цикл – это...	это период жизнедеятельности клетки с момента ее появления до гибели или образования дочерних клеток. Митотический цикл включает интерфазу и собственно митоз. Интерфаза подразделяется на три периода: пресинтетический (постмитотический) - G1, синтетический - S, постсинтетический (премитотический) - G2.	5
10.		Фенотип – это...	совокупность всех свойств и признаков организма, которые развиваются на основе генотипа в определенных условиях среды. Отдельный признак называется фенотипом (цвет глаз, форма носа, объем желудка, количество эритроцитов и др.). Основные закономерности наследования были изучены Г. Менделем. Они присущи всем живым организмам.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине «Генетика и биометрия»

№ пп	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий	Максимальный балл за 1 мероприятие	Максимальное количество баллов за мероприятие в семестре	Срок предоставления
1	Посещаемость и активность на лекциях	8	3,0	24	по расписанию
2	Посещаемость и активность на практических занятиях	17	2,0	34	по расписанию

4	Реферат	5	3	15	по расписанию
5	Активное участие в деловой игре	4	4	16	по расписанию
6	Экзамен	1	11	11	по расписанию
			Итого	100,0	

**Рубежное оценивание рейтинговых баллов по дисциплине
«Генетика и биометрия»**

№ пп	Этапы рубежного контроля	Минимальное количество баллов к рубежному контролю	Максимальное количество баллов к рубежному контролю
1	К рубежному контролю 7 недель (2сем.)	20	33
2	К рубежному контролю 17 недель (2 сем.)	35	58
3	К сессии	45	75

**Начисление бонусных рейтинговых баллов по дисциплине
«Генетика и биометрия»**

№ пп	Контролируемые мероприятия	Количество начисляемых баллов
1	100 % посещаемость и высокая активность на лекциях	+1
2	100 % посещаемость и высокая активность на практических занятиях	+1
3	Публикация научной статьи по проблемам дисциплины	+4

**Начисление штрафных рейтинговых баллов по дисциплине
«Генетика и биометрия»**

№ пп	Контролируемые мероприятия	Количество начисляемых баллов
1	Опоздание на аудиторное занятие	-0,25
2	Несоблюдение учебной дисциплины на занятии	-0,25
3	Нарушение техники безопасности на занятиях	-2,0
4	Подготовка отчета (сообщения) на 1 неделю позже установленного срока без уважительной причины	-0,2
5	Подготовка отчета (сообщения) на 2 недели и позже установленного срока без уважительной причины	-0,4
6	Подготовка реферата на 1 неделю позже установленного срока без уважительной причины	-0,4
7	Подготовка реферата на 2 недели и позже установленного срока	-0,8
8	Пропуск контрольной работы без уважительной причины	-0,4
9	Неявка на зачет или экзамен без уважительной причины	-5,0
10	Первая пересдача зачета или экзамена	-5,0

11	Вторая пересдача зачета или экзамена	-10,0
----	--------------------------------------	-------

**Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине
«Генетика и биометрия»**

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по четырехбалльной шкале
90-100	5 (отлично)
70-89	4 (хорошо)
60-69	3 (удовлетворительно)
Менее 60	2 (неудовлетворительно)

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс Генетика и биометрия состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических занятий, а также частично выносится на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина изучается в двух семестрах, заканчивается экзаменом в обоих семестрах.

Для экзамена студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. Половину этих баллов 50 % студент набирает в виде рейтинга в течение семестра, 50 % - зарабатывает на экзамене. Для семестрового рейтинга необходимо иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на семинарских занятиях, выполнять лабораторные работы. Процентный вклад в итоговый результат этих трехсоставляющих:

- посещаемость – 10 %;
- успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 20 %;
- практические работы – 20 %.

В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение ответственности в учебе;
4. Исключение возможности протектирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы;

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский – М.: КолосС, 2013. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200692.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Генетика: рек. УМО по мед. и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учеб. для студ., ... по спец. 040100 - Лечебное дело, 040200 - Педиатрия, 040800 - Медицинская биохимия, 040900 - Медицинская биофизика, 041000 - Медицинская кибернетика / В.И. Иванов [и др.]; под ред. В.И. Иванова. - М. : Академкнига, 2007. – 638 с.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : Рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. ун-тов, ... по направлению 510600 - Биология и биологическим спец.; Отв. ред.: Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - 4 изд. ; стер. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 479 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Клаг У.С., Каммингс М. Основы генетики; пер. с англ. А.А. Лушниковой, С.М. Мусаткина. – М. : Техносфера, 2007. – 896 с.
2. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 592 с. : ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие. Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп., 2010. – 832 с.: ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Молекулярная характеристика локусов, содержащих динуклеотидные микросателлиты, генома партеногенетической ящерицы *Darevskia unisexualis*: Монография. - М.: Прометей, 2013. – 102 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
5. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома / Н. Кэри; пер. с англ. А. Капанадзе. – Эл. изд. 339 с. – М.: Лаборатория знаний, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Пухальский В.А. Введение в генетику: (краткий конспект лекций): Рек. М-вом сел. хозва РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов, обучающихся по агрономическим спец. – М. : КолосС, 2007. – 224 с.
5. Хедрик Ф. Генетика популяций. – М.: Техносфера, 2003. – 592 с.
6. Хроматин: упакованный геном / С.В.Разин, А. А. Быстрицкий.-3-е изд. (эл.). – М. : БИНОм. Лаборатория знаний, 2013. – 172 с.: ил., с. цв. вкл. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов – 2-е изд. ; исправ. и доп. – Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. – 496 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра «Зоотехния» реализация компетентностного подхода к изучению дисциплины «Зоология» предусматривает широкое использование в учебном процессе в сочетании с аудиторной работой активных и интерактивных форм проведения занятий, таких как разбор лекция-визуализация, семинар-дискуссия.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).