



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Дмитриева И.А.

(Ф.И.О.)

« 20 » декабря 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

(подпись)

Адрианов А.В.

(Ф.И.О.)

« 15 » декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Количественная генетика

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Биологические системы: структура, функции, технологии (совместно с ДВО РАН)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 16 час.

практические занятия 16 час.

лабораторные работы 0

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 10 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 32 час.

в том числе с использованием МАО 10 час.

самостоятельная работа 76 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1 семестр

экзамен семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 № 934

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов
протокол № 3 от « 15 » декабря 2021 г.

Заведующий кафедрой д.б.н. Адрианов А.В.

Составитель: phd Винников К.А.

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Цель: освоения дисциплины состоит в ознакомлении студентов с современными компьютерными и теоретическими методами статистической геномики и генетического картирования сложных признаков в аутбредных популяциях.

Задачи:

- определить специфику генетического анализа в аутбредных популяциях;
- дать обзор современных методов генетического картирования, обратив особое внимание на их ограничения и особенности интерпретации результатов;
- охарактеризовать основные направления исследований в области статистической геномики;
- проиллюстрировать различные методические подходы на примере анализа моделированных и реальных данных.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с явлениями наследственности и изменчивости на всех логических уровнях организации живых систем: молекулярном, клеточном, организменном и популяционном. Основной целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основами статистической генетики количественных признаков, в том числе с современными методами статистической геномики и генетического картирования сложных признаков.

Для успешного изучения дисциплины «Количественная генетика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности;
- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций и тип задач профессиональной	Код и наименование универсальной и профессиональной компетенций (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех этапах его жизненного цикла
		УК-2.2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
		УК-2.3 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: жизненный цикл проекта
	Уметь: выявлять этапы жизненного цикла проекта
	Владеть: навыками управления проектом
УК-2.2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: общие представления о методах и методиках для постановки задач в рамках поставленной цели
	Уметь: определять круг необходимых задач в рамках поставленной цели
	Владеть: навыками определения связи между задачами
УК-2.3 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: особенности методологических подходов для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности
	Уметь: применять действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы, ограничения для выбора конкретных задач исследования
	Владеть: опытом научно-исследовательской деятельности под руководством научного руководителя от производства, либо от учебного подразделения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Количественная генетика» применяются следующие **методы активного/интерактивного обучения:**

Практические занятия:

1. Семинар-диспут.

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекционные занятия
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Основные понятия популяционной генетики, способы оценки генетического разнообразия популяции. Популяционная стратификация. Закон Харди-Вайнберга. Популяционные события (бутылочное горлышко, дрейф, миграции, эффект основателя, отбор). Неравновесие по сцеплению.		2	-	2	-	76	-	УО-3 УО-4 ПР-4 УО-1

	Генетическое и геномное родство.								
2	Формализация общей модели признака в количественной генетике. Классификация фенотипов (признаков). Наследуемость, концепция и способы оценки. Понятие племенной ценности. Поиск следа отбора. Гомозиготность и гетерозиготность, коэффициент инбридинга		4	-	2				
3	Введение в анализ генетических ассоциаций. Регрессия, корреляция, значимость. Понятие смешанных моделей. Основные дизайны генетико-эпидемических исследований. Анализ ассоциации бинарных признаков. Логистическая регрессия. Относительный риск, отношение шансов, тестирование. Анализ ассоциаций количественных признаков.		4	-	2	-			
4	Анализ сцепления. Метод полногеномного анализа ассоциаций. Геномное покрытие. Полногеномный анализ ассоциаций при сложной популяционной структуре. Мощность анализа ассоциаций. Множественное тестирование и ошибка первого рода. Воспроизведение результатов анализа ассоциаций на независимых выборках		2	-	2	-			
5	Мета-анализ. Интерпретация результатов полногеномного анализа ассоциаций. Биоинформатический анализ результатов анализа ассоциаций. Применение общедоступных баз данных для аннотации результатов полногеномного анализа ассоциаций		2	-	4	-			
6	Оценка частот аллелей в популяции. Тестирование гипотезы о равновесии Харди-Вайенберга. Уравнение селекционера. Оценка селекционного дифференциала		2		4				
Итого:			-16	-	16	-	76	-	зачет

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час)

Тема 1. Основные понятия популяционной генетики, способы оценки генетического разнообразия популяции. Популяционная стратификация. Закон Харди-Вайнберга. Популяционные события (бутылочное горлышко, дрейф, миграции, эффект основателя, отбор). Неравновесие по сцеплению. Генетическое и геномное родство.

Тема 2. Формализация общей модели признака в количественной генетике. Классификация фенотипов (признаков). Наследуемость, концепция и способы оценки. Понятие племенной ценности. Поиск следа отбора. Гомозиготность и гетерозиготность, коэффициент инбридинга

Тема 3. Введение в анализ генетических ассоциаций. Регрессия, корреляция, значимость. Понятие смешанных моделей. Основные дизайны генетико-эпидемических исследований. Анализ ассоциации бинарных признаков. Логистическая регрессия. Относительный риск, отношение шансов, тестирование. Анализ ассоциаций количественных признаков.

Тема 4. Введение в анализ генетических ассоциаций. Регрессия, корреляция, значимость. Понятие смешанных моделей. Основные дизайны генетико-эпидемических исследований. Анализ ассоциации бинарных признаков. Логистическая регрессия. Относительный риск, отношение шансов, тестирование. Анализ ассоциаций количественных признаков.

Тема 5. Мета-анализ. Интерпретация результатов полногеномного анализа ассоциаций. Биоинформатический анализ результатов анализа ассоциаций. Применение общедоступных баз данных для аннотации результатов полногеномного анализа ассоциаций

Тема 6. Оценка частот аллелей в популяции. Тестирование гипотезы о равновесии Харди-Вайнберга. Уравнение селекционера. Оценка селекционного дифференциала

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (семинары) (16 часов)

Занятие 1. Методы статистического анализа ассоциаций. Пакет программ R

Занятие 2. Методы контроля качества генетических данных. Пакет программ GenABEL

Занятие 3. Методы полногеномного анализа. Пакеты программ GenABEL, ProbABEL, MixABEL

Занятие 4. Методы полногеномного мета-анализа. Пакеты программ MetABEL

Занятие 5. Базы и банки данных Harmap, 1000g, dbGAP и системы доступа к ним

Занятие 6. Коллоквиум-дискуссия

- История и проблемы количественной генетики, ее место в биологии.
- Значение количественной генетики в общей биологии, медицине и биотехнологии.
- Задачи количественной генетики в познании основных закономерностей жизнедеятельности.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Количественной генетики» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Количественная генетика»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	3 часа	Работа на практическом занятии.
2	2 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	3 часа	Работа на практическом занятии.
3	3 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 1.	4 часа	Работа на практическом занятии.
4	4 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 2.	4 часа	Тестирование по теме Занятия 1. Работа на практическом занятии.
5	5 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме Занятия 2.
6	6 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии.
7	7 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии.
8	8 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии.
9	9 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	2 часа	Работа на практическом занятии.

		занятию.		
10	10 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии.
11	11 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по темам Занятий 3 – 5.	4 часа	Работа на практическом занятии.
12	12 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме Занятий
13	13 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии.
14	14 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 6.	4 часа	Работа на практическом занятии.
15	15 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 7.	4 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме Занятия 6.
16	16 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	4 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме Занятия 7.
17	17 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 8.	4 часа	Работа на практическом занятии.
18	18 неделя	Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию по теме Занятия 9. Подготовка к итоговому собеседованию.	4 часа	Работа на практическом занятии. Тестирование по теме Занятия 8.
19	Зачетная неделя			Тестирование по теме Занятия 9. Зачет
		ИТОГО	76 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение

заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

Работа с учебной литературой предполагает самостоятельное изучение источников, рекомендованных в настоящей рабочей программе учебной дисциплины. Рекомендованные издания имеются в наличии в библиотеке ДВФУ и/или на кафедре клеточной биологии и генетики. Список литературы можно дополнять, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ. Не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки и кафедры!

Работа с научной литературой производится с использованием основных технических средств поиска научной информации. Для поиска статей можно использовать стандартный электронный ресурс Google, а также специальные электронные базы данных:

1. **eLIBRARY:** <http://elibrary.ru/> - российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Содержит более 21 млн. статей. Помимо платного доступа и доступа по подписке для организаций, бесплатно доступны статьи из более чем 2000 журналов с открытым доступом.
2. **HighWire Free Online Full-text Articles:**
<http://www.highwire.org/lists/freeart.dtl> - электронная библиотека научных журналов. Около 700 000 полнотекстовых статей. Свободный доступ.
3. **BioMed-central:** <http://www.biomedcentral.com/browse/biology/> - электронная библиотека с платным доступом по подписке для организаций, содержащая журналы по разным разделам биологии. Архивы разной глубины. Полные тексты статей.
4. **PubMed-central:** <http://www.pubmedcentral.nih.gov/> - электронная библиотека с платным доступом или доступом по подписке для организаций, содержащая полнотекстовые статьи по биологии и медицине.
5. **Springerlink:** <http://springerlink.metapress.com/> - библиотека электронных научных журналов издательств Springer и Kluwer. Из 2500 журналов для полного доступа открыты несколько сотен названий. Платный доступ или доступ по подписке для организаций.

6. **Web of Science:** <http://apps/isiknowledge.com/> - библиографическая база данных и база данных научного цитирования, охватывающая более 6000 журналов в области естественных наук. Обновляется каждую неделю. Платный доступ или доступ по подписке для организаций.

7. **Scopus:** <http://www.scopus.com/> - библиографическая база данных и база данных научного цитирования, охватывающая 18 000 научных изданий в области естественных, медицинских, технических и гуманитарных наук. Платный доступ или доступ по подписке для организаций.

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий и тестирований по темам. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного собеседования (зачета). На основании этих результатов студент получает текущие оценки, по которым выводится итоговая оценка.

Методические указания по подготовке к семинарам

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для подготовки рефератов и соответствующих устных докладов (сообщений) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится краткое обсуждение с дополнениями, поправками в виде вопросов – ответов или дополнительных выступлений. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия проводятся в форме диспута.

Методические указания по подготовке к тестированиям по темам

К тестированию студент должен подготовиться особенно тщательно, так как полученные оценки являются одним из ведущих источников итоговой

оценки студента. Необходимо еще раз повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел в учебнике, вспомнить дискуссии на лекциях и практических занятиях. Старайтесь больше использовать дополнительного материала, в том числе из Интернет-источников, для лучшего усвоения материала. Во многих темах необходимо будет обращаться к источникам (учебникам) по другим дисциплинам, например, по зоологии позвоночных, анатомии человека, физиологии человека и животных и др. Не пренебрегайте такими источниками, обязательно используйте их при подготовке. В таком случае, материал будет усваиваться легче.

Методические указания по подготовке доклада, сообщения

Тема доклада выбирается студентом самостоятельно из предложенного перечня в рамках каждого практического занятия. Проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг, учебников сводится не только к прочтению материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада.

Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких-либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя.

Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы студент мог выразить своё мнение по сформулированной проблеме.

Желательно представление доклада в форме мультимедийной презентации.

Методические указания по работе с литературой

Определитесь со списком литературы, доступной вам. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При изучении материалов по количественной генетике старайтесь пользоваться и электронными ресурсами, и многочисленными сайтами по новостям науки для усвоения современной информации по различным темам курса.

Контроль результатов этого вида деятельности осуществляется в ходе собеседований и дискуссий на семинарских занятиях, а также оценкой за письменные проверочные работы.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент во время дискуссии владеет материалом и понятиями, демонстрирует знание содержания рекомендованных к изучению источников, в состоянии участвовать в обсуждении вопросов на занятии, не умеет и не готов излагать свою точку зрения по вопросам программного материала.
«не зачтено»	Студент не ознакомился с рекомендуемыми литературными источниками, не в состоянии участвовать в обсуждении вопросов на занятии, не умеет и не готов излагать свою точку зрения по вопросам программного материала.

Методические рекомендации по написанию реферата:

Студенту предоставляется право самому сформулировать тему реферата в рамках заданного направления.

После выбора темы следует обозначить для себя основные ключевые слова и понятия, и использовать их для самостоятельного поиска литературы с помощью основных технических средств поиска научной информации (см. Методические указания по работе с литературой).

Из всего объема найденной информации следует отобрать около 5 наиболее значимых работ. Предпочтение следует отдать научным обзорным статьям последних лет.

Во время прочтения отобранных статей следует сразу выделять наиболее важную, на взгляд студента, информацию. Не приветствуется дословное копирование целых фрагментов статей: важно попытаться самостоятельно синтезировать научный текст путем сопоставления информации, полученной из разных источников. Если в разных статьях встречается похожая информация, следует объединить эти фрагменты в единый абзац собственного текста, упомянув все литературные источники, на базе которых осуществлялся синтез.

Основным требованием к реферату является достаточное раскрытие темы, связность и грамотная структурированность текста, логичная последовательность изложения, наличие современных данных. Объем реферата не имеет принципиального значения – он зависит от специфики рассматриваемого вопроса и может варьировать от 5 до 15 страниц.

Реферат обязательно должен содержать список литературы, который оформляется однотипно согласно правилам любого научного издания.

Для развития у студентов навыков критической работы с научными и научно-популярными текстами, им предлагается написать эссе по научной или научно-популярной статье, которую они могут выбрать сами или им предложит преподаватель. При написании эссе, студентам необходимо критически осмыслить чужой текст, выделить из него несколько тезисов и высказать свое отношение к ним, с привлечением аргументации.

Примеры (в виде ссылок) статей для написания эссе:

<https://biomolecula.ru/articles/nereshaemye-problemy-biologii-nelzia-sozdat-dva-odinakovykh-organizma-nelzia-pobedit-rak-nelzia-kartirovat-organizm-na-genom>

https://elementy.ru/novosti_nauki/432771/Poliploidnost_predkov_eukariot_klyuch_k_ponimaniyu_proiskhozhdeniya_mitoza_i_meyoza

https://elementy.ru/trefil/21149/Proekt_Genom_cheloveka

https://elementy.ru/trefil/21133/Teoriya_evolyutsii

<https://elementy.ru/nauchno->

[populyarnaya_biblioteka/430567/Ot_Lamarka_k_Darvinu_i_obratno](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430567/Ot_Lamarka_k_Darvinu_i_obratno)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30181195/>

Таблица – Критерии оценки эссе, реферата

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
<i>Повышенный</i>	Ответ, показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области	<i>100 – 86</i>
<i>Базовый</i>	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна-две неточности в ответе.	<i>85 – 76</i>
<i>Пороговый</i>	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.	<i>75 – 61</i>

Уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области	60 – 0
----------------------	--	--------

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – устное собеседование, в основном на зачете;

УО-3 – доклад, сообщение;

УО-4 – дискуссия;

ПР-4 - реферат.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Основные понятия популяционной генетики, способы оценки генетического разнообразия популяции. Популяционная стратификация. Закон Харди-Вайнберга. Популяционные события (бутылочное горлышко, дрейф, миграции, эффект основателя, отбор). Неравновесие по сцеплению. Генетическое и геномное родство.	УК-2	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1
2	Тема 2. Формализация общей модели признака в количественной генетике. Классификация фенотипов (признаков). Наследуемость, концепция и способы оценки. Понятие племенной ценности. Поиск следа отбора. Гомозиготность и гетерозиготность, коэффициент инбридинга	УК-2	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1

3	Тема 3. Введение в анализ генетических ассоциаций. Регрессия, корреляция, значимость. Понятие смешанных моделей. Основные дизайны генетико-эпидемических исследований. Анализ ассоциации бинарных признаков. Логистическая регрессия. Относительный риск, отношение шансов, тестирование. Анализ ассоциаций количественных признаков	УК-2	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1
4	Тема 4. Введение в анализ генетических ассоциаций. Регрессия, корреляция, значимость. Понятие смешанных моделей. Основные дизайны генетико-эпидемических исследований. Анализ ассоциации бинарных признаков. Логистическая регрессия. Относительный риск, отношение шансов, тестирование. Анализ ассоциаций количественных признаков.	УК-12	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1
5	Тема 5. Мета-анализ. Интерпретация результатов полногеномного анализа ассоциаций. Биоинформатический анализ результатов анализа ассоциаций. Применение общедоступных баз данных для аннотации результатов полногеномного анализа ассоциаций	УК-2	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1
6	Тема 6. Оценка частот аллелей в популяции. Тестирование гипотезы о равновесии Харди-Вайенберга. Уравнение селекционера. Оценка селекционного дифференциала	УК-2	Знание Умение Владение	УО-3 УО-4 ПР-4	УО-1

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности,

а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература *(электронные и печатные издания)*

1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. — 2-е издание. Издательство Бином. Лаборатория знаний. 2015 г. 327 с. ISBN 978-5-9963-2407-1 <https://www.book.ru/book/923785>

2. Горленко В. А., Кутузова Н. М., Пятунина С. К. Научные основы биотехнологии. Часть I. Нанотехнологии в биологии: Учебное пособие. Издательство Прометей. 2013 г. 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7 <https://www.book.ru/book/922825>

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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451733>

4. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451934>

5. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
<https://urait.ru/bcode/452866>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. — 4-е издание. Издательство Бином. Лаборатория знаний. 2015 г. 191 с. ISBN 978-5-9963-2950-2 <https://www.book.ru/book/923795>
2. Уилсон К. Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Издательство Бином. Лаборатория знаний. 2015 г. 855 с. ISBN: 978-5-9963-2877-2 <http://znanium.com/catalog.php?book/545043>
3. Ребриков Д.В., Коростин Д.О., Ушаков В.Л., Барсова Е.В. Применение современных молекулярно-биологических методов для поиска и клонирования полноразмерных нуклеотидных последовательностей к ДНК: учебное пособие для вузов. Издательство: Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт». 2011 г. 88 с. ISBN: 978-5-7262-1481-8 <https://e.lanbook.com/book/75704>
4. Браун Т.А. Геномы. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.
5. Льюин Б. Гены. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 896 с.
6. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. Универ. Изд-во, 2003, 2006.
7. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертсон К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах, М.: Мир, 1994..
8. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома. М.: Наука. 2007. 524 с.
9. Lynch M. The origin of Genome Architecture. Sauer Associates, Inc.Pubshers. 2007. 294 p. Кафедра - 1

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

<http://elementy.ru/>

<http://zhelezyaka.com/>
<http://science.km.ru/>
<http://molbiol.ru/>
<http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm>
<http://biology-of-cell.narod.ru/>
http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm
<http://tsitologiya.ru/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books>
<http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
<http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии.
<http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
<http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии.
<http://elementy.ru/> - электронный ресурс, посвященный научным новостям.
<http://humbio.ru/> - электронный ресурс «База знаний по биологии человека».
<http://www.medicinform.net/human/biology.htm> - электронный ресурс «Медицинская информационная сеть», подборка статей по биологии человека.
<http://humbio.ru/> - Александров А.А. База знаний по биологии человека. - ООО «ЛАЙТ ТЕЛЕКОМ». 2011.

Wikipedia - The Free Encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Википедия — Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Human Genome Project (HGP): <http://www.genome.gov/>

Соросовский образовательный журнал: <http://journal.issep.rssi.ru/>

Журнал «Молекулярная медицина»: <http://www.medlit.ru/medrus/molmed.htm>

Human Molecular Genetics-2: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=hrng.TOC&depth==10>

Online Encyclopedia for Genetic Epidemiology studies: <http://www.genes.org.uk/>

Human Genetics for M-1 students: <http://www.uic.edu/classes/bms/bms655/index.html>

Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 176 с. <http://window.edu.ru/resource/331/65331>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам, доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Количественная генетика» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, практические работы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Special chapters of the biological anthropology (Специальных глав биологической антропологии)» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа и коллективная дискуссия, которые строятся на базе предшествующих знаний, полученных студентами при изучении смежных дисциплин.

Лекция-беседа – строится в форме диалога с аудиторией. При этом, в начале лекции или по ходу изложения материала преподаватель ставит перед аудиторией проблемные вопросы по изучаемой теме и стимулирует к ответу разные части аудитории. При этом у студентов могут возникать свои вопросы, что может вызывать творческую дискуссию. Подобная форма проведения занятия усиливает эффект усвоения материала студентами, поскольку они непосредственно вовлекаются в обсуждение некоторых вопросов темы. Кроме того, такая форма создает прямой контакт преподавателя с аудиторией.

Коллективная дискуссия. В рамках некоторых тем, которые являются наиболее актуальными вопросами биологии человека на сегодняшний день, преподаватель стимулирует развитие дискуссии внутри студенческого коллектива, присутствующего на лекции, задавая животрепещущие и порой провокационные вопросы. В рамках такой дискуссии обычно хорошо проявляется общая эрудиция студентов, умение ориентироваться в материале, а также степень освоения ими материала прошлых тем.

Практические занятия

Практические занятия – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Семинарские занятия являются одним из основных видов

практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме семинара разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на семинарских занятиях используется семинар-диспут.

Семинар-диспут в группе имеет ряд достоинств. Он базируется на докладах, сообщениях по темам рефератов, подготовленных студентами заранее, в рамках каждого практического занятия. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им и образуется как процесс диалогического общения, в ходе которого происходит формирование практического опыта обсуждения теоретических и практических проблем. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции. На таком семинаре студенты учатся точно выражать свои мысли и аргументировать свою точку зрения, а также выдержано опровергать оппонентов.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.
2. Аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, контрольных работ и тестирования.
3. Компьютерный класс для текущего тестирования студентов.
4. Учебные таблицы, слайды, компьютерные презентации.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория общего практикума по генетике: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L707 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа)	Мультимедийный проектор NEC VT46RU – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; настенный экран Draper Baronet – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) (аудитории для самостоятельной работы)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Количественная генетика» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос (УО):

УО-1 – устное собеседование (в основном, на зачете);

УО-3 – доклад, устное сообщение

УО-4 - дискуссия

Практические работы (ПР):

ПР- 4 - реферат

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной задачи. В рамках настоящей дисциплины доклад с презентацией является средством устного представления результатов работы над рефератом (ПР-4).

Дискуссия (УО-4) – упорядоченный, целенаправленный обмен мнениями, суждениями и идеями по конкретной проблеме, имеющей важное научное или социальное значение. Цель дискуссии – принятие единого мнения, объясняющего данное явление. По сути, дискуссия является тематическим познавательным спором, средством контроля степени овладения материалом учебной дисциплины у студентов.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие

авторскую позицию по поставленной проблеме. В рамках данной дисциплины является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа научных обзорных статей по любой теме, укладывающейся в проблему «Количественной генетики». Студент должен раскрыть суть исследуемой проблемы, опираясь на несколько (не менее пяти) авторитетных литературных источников последних лет, обобщить изученный материал и изложить его грамотно, последовательно и логично, сформулировать выводы или заключение.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Количественная генетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр).

Методические указания по сдаче зачета

Зачет проходит в форме собеседования (УО-1) и принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса из приложенного ниже списка. Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания преподаватель имеет право удалить студента с зачёта, а в зачётную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу. После этого следует устное собеседование, включающее ответы на основные вопросы, а также дополнительные вопросы, возникающие у преподавателя по ходу ответа.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

по дисциплине «Количественная генетика»

1. Как проводится анализ ассоциаций количественных признаков
2. Что такое регрессия
3. Что такое корреляция
4. Какие существуют основные дизайны генетико-эпидемических исследований
5. Как проводится анализ ассоциации бинарных признаков
6. Что такое относительный риск
7. Что такое отношение шансов
8. Что такое и как проводится логистическая регрессия
9. Определение закона Харди-Вайнберга
10. Рассказать про неравновесие по сцеплению
11. Множественное тестирование и ошибка первого рода
12. Метод полногеномного анализа ассоциаций (ПГАА)
13. Мощность ПГАА

- 14.Геномное покрытие
- 15.Роль популяционной стратификации в ПГАА
- 16.Рассказать про мета-анализ
- 17.Методы статистического анализа ассоциаций. Пакет программ R
18. Методы контроля качества генетических данных. Пакет программ GenABEL
- 19.Методы полногеномного анализа. Пакеты программ GenABEL, ProbABEL, MixABEL
- 20.Методы полногеномного мета-анализа. Пакеты программ MetABEL
- 21.Базы и банки данных Harmap, 1000g, dbGAP и системы доступа к ним.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Автоматически сгенерированные контрольные вопросы по приблизительному шаблону

***** Problem 1 *****

In a sample, the following distribution of genotypes was obtained:

AA AB BB

gt 241 137 22

Questions:

* What is the frequency of 'B' allele?

* What is the distribution expected under HWE?

* Compute the chi-square test for HWE

* Is deviation from HWE significant?

***** Problem 2 *****

Design: random sample from population

Data:

Factor Absent Factor Present

Control 242 57

Case 68 33

Questions:

* Characterize the strength of association between the disease and the risk factor

* Compute the value of score test for association in this data

* Is association significant? (use p-value < 0.05 as significance threshold)

***** Problem 3 *****

Data:

Trait Genotype

1 5.8 0

2 4.8 0

3 4.7 1

4 5.4 0

5 5.2 1

6 5.1 1

7 5.3 0

8 5.0 0

9 5.9 0

10 4.8 0

11 5.6 1

Questions:

* What is the variance of the trait?

* What is the variance of the genotype?

* What is covariance between the trait and the genotype?

* What is the coefficient of regression of the trait onto genotype?

* What is correlation between the trait and the genotype?

* Compute the score test for association between the trait and the genotype

* Is association significant (use p-value < 0.05 to claim significance)?

***** Problem 4 *****

Data:

beta se

Study 1 0.31 0.42

Study 2 -0.24 0.36

Study 3 0.28 0.27

Questions:

- * Is association significant in any individual study? Which ones?
- * Perform meta-analysis. What is the value of meta-analysis beta?
- * What is the value of meta-analysis se?
- * What is the value of meta-analysis test statistic?
- * Is association significant in meta-analysis ($p < 0.05$)?

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов (защите реферата с презентацией, выполнения практических работ с устным экспресс-опросом в конце занятия, тестовых и контрольных заданий) и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Критерии оценивания реферата

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент представил развернутый структурированный реферат, полностью раскрыл заявленную тему, обнаружил знание литературы последних лет, понимание материала и обоснованность суждений. Текст характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать

	самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Реферат не структурирован, не раскрывает тему, не содержит литературных источников последних лет. Фактический материал не обобщен, изложен хаотично и непоследовательно, выводы не сделаны или не аргументированы.

Критерии оценивания доклада с презентацией

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	--