

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Биологический



УТВЕРЖДАЮ:
И. о. проректора по учебной ра-
боте, качеству образования –
первого проректора

Хагуров Т.А.

«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.41 ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Специальность 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
(код и наименование специальности)

Специализация Микробиология и биотехнология
(наименование специализации)

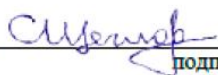
Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация Биолог-исследователь

Рабочая программа дисциплины «Генетика и селекция» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Программу составил(и):

Щеглов С.Н., д.б.н., доцент


подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии,
протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,
протокол № 7 «28» марта 2025 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Кузнецова А.П., зав. лабораторией питомниководства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Щербатова А.Ф. доцент кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО КубГУ кандидат биологических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины – выработка понимания фундаментальных законов генетики, умение решать генетические задачи, ставить эксперименты по скрещиванию как растительного, так и животного материала, обосновывать критерии биологической и экологической безопасности, разрабатывать биологические и математические модели, развивать новые методы и представления в области генетических технологий и биотехнологий.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи освоения дисциплины – сформировать у студентов способность:

- понимать принципы работы основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций и растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентироваться в современных методологических подходах, концепциях и проблемах генетики и селекции;
- развивать новые методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины;
- применять для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием;
- применять методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины;
- понимать принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
- оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика и селекция» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Изучению курса «Генетика и селекция» предшествуют дисциплины, необходимые для ее изучения, такие как Математика, Неорганическая химия, Органическая химия, Анатомия и морфология растений, Зоология беспозвоночных, История биологии, Цитология и гистология.

Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей биологии, биохимии, экологии. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы, крайне важны в осуществлении практической деятельности специалиста биолога.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен обосновывать критерии биологической и экологической безопасности, разрабатывать биологические и математические модели и методы для выявления рисков использования продукции биотехнологических и биомедицинских производств на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях	
ИОПК-4.2 Понимает принципы работы основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.	Знает теоретические основы способов восприятия, хранения и передачи информации у растений и животных
	Умеет ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, генетики.
	Владеет принципами работы основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и животных
ОПК-8 Способен развивать новые методы и представления в области постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины	
ИОПК-8.1 Развивает новые методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины.	Знает теоретические основы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики
	Умеет применять новые методы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики
	Владеет навыками решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины
ИОПК-8.2 Применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием.	Знает требования для размещения и использования современного оборудования
	Умеет в лабораторных и полевых условиях использовать современное оборудование
	Владеет навыками работы с современным оборудованием
ИОПК-8.3 Применяет методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины.	Знает теоретические основы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики
	Умеет применять новые методы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики
ОПК-9 Способен разрабатывать и проводить доклинические исследования и испытания лекарственных средств и биологически активных веществ, биосовместимых и биоразлагаемых материалов, а также гибридных материалов и конструкций для нужд биомедицины и промышленности	
ИОПК-9.1 Понимает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	Знает теоретические основы современной биотехнологии
	Умеет проводить современные биотехнологические исследования
	Владеет приемами и методами генетической инженерии, основ нанобиотехнологии и молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ИОПК–9.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Знает теоретические основы работы биотехнологических производств
	Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности
	Владеет методиками оценки и прогнозирования перспективности объектов своей профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			3 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		37,3	37,3
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		18	18
практические занятия		0	0
семинарские занятия		0	0
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	3
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		35,0	35,0
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10
Реферат/эссе (подготовка)		10	10
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям.)		15	15
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	37,3	52,3
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Менделизм	10	2	-	4	4
2.	Цитологические основы наследственности	8	2	-	2	4
3.	Изменчивость и методы её изучения	8	2	-	2	4
4.	Хромосомная теория наследственности	8	2	-	2	4
5.	Структура и функция гена	8	2	-	2	4
6.	Система генотипа	4	2	-	2	4
7.	Генетические основы микроэволюции	8	2	-	2	4
8.	Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики	11	2		2	7
	ИТОГО по разделам дисциплины	69	16	-	18	35
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Контроль	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Менделизм	Лекция № 1. Менделизм Особенности экспериментов Г. Менделя и основные принципы анализа их результатов: анализ наследования отдельных пар признаков, количественный учет разных классов гибридов в расщепляющихся поколениях, индивидуальный (посемейственный) анализ гибридов. Использование теории вероятностей для описания процесса расщепления – основное новшество менделевских исследований. Частный характер менделевских закономерностей наследования при регулярном половом размножении и вытекающий из них общий принцип дискретности наследственности. Современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития, механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития. Основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования. Особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учётом требований биоэтики.	У, Р
2.	Цитологические основы наследственности	Лекция № 2. Цитологические основы наследственности Параллелизм в поведении «менделевских» генов и гомологичных хромосом в мейозе как основа гипотезы о хромосомной локализации генов. Гипотеза Сеттона о сцепленном наследовании признаков и результаты проверки ее следствия. Идея Г. Фриза о возможности обмена участками между гомологами в момент их конъюгации. Генетическое доказательство обмена в опытах Т. Моргана на дрозофиле. Формирование представлений о кроссинговере как механизме рекомбинации сцепленных генов. Цитологическое	У, Р

		доказательство кроссинговера (Штерн, МакКлинток). Закон адаптивности расстояний (Стертевант) как доказательство линейного расположения генов в хромосоме. Частота рекомбинации генов при кроссинговере как показатель расстояния между генами. Учет эффекта двойного кроссинговера (формула Трой). Идеальная картирующая функция (Холдейн). Хромосомная интерференция. Исследование продуктов индивидуального мейоза – основная задача тетрадного анализа. Требования к объектам тетрадного анализа (на примере жизненного цикла <i>Neurospora crassa</i>). Доказательство хроматидного кроссинговера с помощью тетрадного анализа. Значение тетрадного анализа в генетике.	
3.	Изменчивость и методы ее изучения	Лекция № 3. Изменчивость и методы её изучения Изменчивость. Виды изменчивости. Методы изучения модификационной изменчивости. Статистическая обработка результатов по гербарному материалу листьев земляники. Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Кариотипы. Приготовление и анализ временных препаратов. Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Гаметогенез у животных. Спорогенез и гаметогенез у растений. Приготовление и анализ временных препаратов. Методы генетического анализа. Методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях. Использование современного оборудования в полевых и лабораторных условиях. Обоснование поставленных задач в контексте современного состояния проблемы. Использование математических методов оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов. Оценка достоверности и значимости полученных результатов, представление их широкой аудитории и ведение дискуссии.	У, Р
4.	Хромосомная теория наследственности	Лекция № 4. Хромосомная теория наследственности Понятие о группе сцепления генов. Зависимость характера наследования признаков от их локализации в различных или одной паре хромосом. Хромосомные карты. Открытие множественного аллелизма (по работам Кено, Моргана). Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм. Ген как единица функции, мутации и рекомбинации (по Т. Моргану). Репликация ДНК, транскрипция, трансляция, репарация, рекомбинация как матричные процессы. Три типа генов, различающихся по роли в матричных процессах. Система генотипа как условие реализации генной дискретности генетической информации (по Инге-Вечтовому). Развитие научных идей в генетике и селекции. План решения поставленной задачи, выбор и модификация методических приёмов.	У, Р
5.	Структура и функция гена	Лекция № 5. Структура и функция гена Доказательство мутационной делимости гена в работах А.С. Серебровского по изучению коллекции мутантов гена <i>scute</i> . Первые доказательства делимости гена в рекомбинационном процессе (по работе Грин, Грин с использованием методики фланговых маркеров). Анализ сложной структуры гена в работе С. Бензера. Генетическая карта гена <i>rII</i> бактериофага Т-4. Использование метода селективирующих сред (штамм К <i>E. coli</i>). Оптимизация процедуры картирования гена с помощью метода перекрывающихся делеций.	У, Р

6.	Система генотипа	Лекция № 6. Система генотипа Доказательства системности генотипа в процессах воспроизведения, реализации и преобразования генетической информации. Система генотипа и мутационный процесс. Косвенные доказательства генетического контроля частоты мутаций (по работам Харланда и Костова). Открытие генов-мутаторов (по работам Тинякова, МакКлинток, Спейера). Мутации как «ошибки трех Р» (Борстель). Иллюстрация данного тезиса на примере темновой репарации. Основные механизмы, препятствующие фенотипическому проявлению мутаций: внутригенная супрессия, межгенная супрессия (открытие альтернативного пут биосинтеза, восстановление активности «мутантного» фермента, супрессия на уровне трансляции), функциональная неоднозначность структуры гена и фермента, межallelная комплементация. Первые доказательства связи функции генов с активностью ферментов (по работам Гэррода). Универсальность связи генов с активностью ферментов (по работам Гольдшмидта). Формула «один ген – один фермент» как итог работы Бидла и Татума по сравнительному исследованию ауксотрофных по аргинину мутантов <i>N. crassa</i>. Доказательство инструктивной функции гена (по работам Поллинга). Генетическое доказательство триплетности генетического кода (по работам Бреннера, Крика).	У, Р
7.	Генетические основы микроэволюции	Лекция № 7. Генетические основы микроэволюции Понятие популяции. Параметры генетической структуры популяции. Условия равновесия менделевской (панмиктической) популяции (формула Харди-Вайнберга). Экспериментальные доказательства равновесного состояния природных популяций (по Метлеру и Грегу). Гетерогенность природных популяций и ее биологическое значение (по Четверикову). Экспериментальные доказательства высокой гетерозиготности природных популяций на примере дрозофилы (Рокицкий, Ромашев, Керкис). Мутационный процесс, дрейф генов, изоляция и естественный отбор как основные факторы динамики генетической структуры популяции. Основы эволюционной теории, современные направления исследования эволюционных процессов, история развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, биологии размножения и индивидуального развития	У, Р
8.	Генетические основы как самостоятельный раздел генетики	Лекция № 8. Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики Задачи генетики как теоретической основы селекции (по работам Н.И. Вавилова). Основные проблемы, разделяющие генетику и селекцию. Разработка методов анализа наследования и изменчивости комплекса коррелированных признаков как единственно перспективный путь развития генетических основ селекции. Освоение этого раздела курса после совместного с преподавателем подробного обсуждения перечисленных вопросов выносятся, главным образом, на самостоятельную работу студентов. В частности, детальное изучение статьи Н.И. Вавилова "Критический обзор современного состояния генетики как теоретической основы селекции растений и животных (1940) и ряда современных методических пособий по генетическим основам селекции рыб, выпущенных кафедрой.	У, Р

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Менделизм	Лабораторная № 1. Закономерности наследования признаков.	ЛР
2.	Менделизм	Лабораторная № 2. Наследование признаков лица человека.	ЛР
3.	Цитологические основы наследственности	Лабораторная № 3. Подготовка препарата и анализ политемных хромосом.	ЛР
4.	Изменчивость и методы её изучения	Лабораторная № 4. Дигибридные скрещивания (решение задач)	ЛР
5.	Хромосомная теория наследственности	Лабораторная № 5. Взаимодействие генов (решение задач).	ЛР
6.	Структура и функция гена	Лабораторная № 6. Гены, сцепленные с полом (решение задач)	ЛР
7.	Система генотипа	Лабораторная № 7. Динамика панмиктических популяций у перекрестноопыляющихся культур при полной элиминации рецессивных гомозигот.	ЛР
8.	Генетические основы микроэволюции	Лабораторная № 8. Динамика популяций при неполной элиминации рецессивных гомозигот.	ЛР
9.	Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики	Лабораторная № 9. Использование коэффициента трансгрессии в селекционной работе.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчётно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Значение генетики для жизни людей и развития общества»	2
3	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Генетические основы эволюционной теории»	2
3	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Методы генетического анализа»	2
3	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Методы получения эмбрионального материала»	2
3	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Развитие научных идей в генетике и селекции»	2
<i>Итого:</i>			10

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Генетика и селекция».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса по теме или разделу, доклада-презентации, дискуссиям и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-4.2 Понимает принципы работы основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики	Знает теоретические основы способов восприятия, хранения и передачи информации у растений и животных. Умеет ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, генетики. Владеет принципами работы основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и животных	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 1-10
2	ИОПК-8.1 Развивает новые методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины.	Знает теоретические основы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики. Умеет применять новые методы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики. Владеет навыками решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 11-20
3	ИОПК-8.2 Применяет для решения профессиональных задач навыки работы с современным оборудованием	Знает требования для размещения и использования современного оборудования. Умеет в лабораторных и полевых условиях использовать современное оборудование. Владеет навыками работы с	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 21-30

		современным оборудованием		
4	ИОПК–8.3 Применяет методы постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины	Знает теоретические основы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики. Умеет применять новые методы постгеномных технологий структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики. Владеет навыками решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 31-40
5	ИОПК–9.1 Понимает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает теоретические основы современной биотехнологии. Умеет проводить современные биотехнологические исследования. Владеет приемами и методами генетической инженерии, основ нанобиотехнологии и молекулярного моделирования	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 41-50
6	ИОПК–9.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Знает теоретические основы работы биотехнологических производств. Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности. Владеет методиками оценки и прогнозирования перспективности объектов своей профессиональной деятельности	Опрос, реферат	Вопросы на экзамене 51-69

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для

определения теоретической подготовки в виде устного опроса, а также с помощью докладов (рефератов) студентов с мультимедийными презентациями и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1: Менделизм.

Вопросы для подготовки:

1. Предмет генетики – двуединое свойство наследственности и изменчивости.
2. Краткая история генетики. Становление методологии.
3. ДНК – носитель наследственной информации.
4. Методы генетики.
5. Модельные объекты генетики.
6. Значение генетики для теории и практики.
7. Генотип и фенотип.
8. Проверка гипотезы – метод χ^2 .
9. Анализирующее скрещивание.
10. Концепция элементарных признаков.

Тема 2: Цитологические основы наследственности.

Вопросы для подготовки:

1. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.
2. Законы независимого наследования признаков.
3. Взаимодействие генов.
4. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции.
5. Значение цитологического метода.
6. Митоз.
7. Генетический контроль клеточного цикла.
8. Строение хромосом. Кариотип.
9. Гигантские (политенные) хромосомы.
10. Мейоз.
11. Биологическое значение митоза.
12. Биологическое значение мейоза.
13. Генетический контроль мейоза.

Тема 3: Изменчивость и методы её изучения.

Вопросы для подготовки:

1. Генетическая роль ДНК.
2. Полуконсервативная репликация ДНК.
3. Энзимология репликации.
4. Компактизация ДНК и структуры хроматина.
5. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК.
6. Молекулярная структура основных элементов хромосомы.
7. Искусственные хромосомы.
8. Повреждения ДНК. Репарация ДНК как часть интегрального ответа клетки на повреждение.
9. Многообразие систем репарации.
10. Фотореактивация.
11. Эксцизионная репарация.
12. Пострепликативная (рекомбинационная) репарация.
13. SOS-репарация.
14. Репарация ДНК с двунитиевыми разрывами.

Тема 4: Хромосомная теория наследственности.

Вопросы для подготовки:

1. Хромосомное определение пола.
2. Сцепление с полом.
3. Нерасхождение половых хромосом.
4. Нарушение закона независимого наследования признаков.
5. Сцепление и кроссинговер.
6. Интерференция.
7. Хромосомы и группы сцепления.
8. Цитологическая демонстрация кроссинговера.
9. Кроссинговер на стадии четырёх хроматид.
10. Митотический кроссинговер.
11. Конверсия и кроссинговер. Предпосылки молекулярной модели кроссинговера.
12. Молекулярный механизм кроссинговера.
13. Факторы, влияющие на кроссинговер.
14. Гаметогенез и оплодотворение у животных.
15. Цветковые растения: пол, однодомность и двудомность.
16. Несовместимость у растений.
17. Нерегулярные типы полового размножения.
18. Одноклеточные эукариоты.
19. Грибы.
20. Одноклеточные зелёные водоросли.
21. Простейшие.
22. Конъюгация.
23. Трансформация.
24. Трансдукция.
25. Генетический анализ у бактерий.
26. Генетика бактериофагов.
27. Рестрикция и модификация ДНК бактериофагов.
28. Генетика хлоропластов.
29. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
30. Генетика митохондрий.

Тема 5: Структура и функции гена.

Вопросы для подготовки:

1. Цитодукция.
2. Наследование паразитов и симбионтов.
3. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.
4. Вирусы, ретротранспозоны и экстрахромосомные элементы.
5. Собственно цитоплазматическое наследование.
6. Критерии нехромосомного наследования.
7. Закономерности наследования и свойства генетического материала.
8. Элементы парасексуального цикла и клеточная инженерия.
9. Трансформация и генная инженерия.
10. Получение генов.
11. Клонирование генов. Векторы.
12. Банки генов.
13. Трансформация эукариот.
14. Генная инженерия в природе и векторы для клонирования генов растений.
15. Рестрикционное картирование и секвенирование.
16. Генная инженерия как «сумма технологий».
17. Мутационная теория и теория мутационного процесса.

18. Классификация мутаций.
19. Спонтанные и индуцированные мутации.
20. Методы изучения мутаций.
21. Причины генных мутаций.
22. Качественные и количественные закономерности мутационного процесса.
23. Первичные и предмутационные изменения генетического материала.
24. «Адаптивный» мутагенез.
25. Сайт-направленный мутагенез *in vitro*.
26. Делеции (и дефишенсы).
27. Дупликации.
28. Инверсии.

Тема 6: Система генотипа.

Вопросы для подготовки:

1. Транслокации.
2. Эффект положения.
3. Транспозиции.
4. Рекомбинационный механизм хромосомных перестроек.
5. Автополиплоидия.
6. Мейоз у автополиплоидов.
7. Генетический анализ у автополиплоидов.
8. Аллополиплоидия.
9. Анеуплоидия.
10. Замещение и дополнение хромосом.
11. Гаплоидия.
12. Критерии аллелизма.
13. Противоречия критериев аллелизма.
14. Анализ тонкой структуры гена.
15. Матричные процессы и действие гена.
16. Транскрипция ДНК.
17. Трансляция иРНК.
18. Генетический код.
19. Как рибосома считывает генетический код?
20. Генетический анализ трансляции. Супрессия.
21. Молекулярная биология гена.
22. Геномика.
23. Дифференциальная активность генов. Различные уровни регуляции.
24. Регуляция транскрипции у бактерий.
25. Оперон.
26. Регуляция транскрипции у эукариот.
27. Интерференция РНК.
28. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе.
29. Совсем простые системы. Самосборка.
30. Детерминация и дифференцировка.
31. Позиционная информация и картирование бластодермы у дрозофилы.
32. Значение цитоплазмы.
33. Определение пола как генетическая модель индивидуального развития.
34. Эпигенетический контроль. Геномный импринтинг.
35. Детерминация и дифференцировка у высших растений. Развитие цветка.
36. Перестройки генетического материала при детерминации клеточных типов у дрожжей.
37. Перестройки генетического материала при дифференцировке лимфоцитов.

Тема 7: Генетические основы микроэволюции.

Вопросы для подготовки:

1. Модификации – ненаследуемые изменения.
2. Модификации – изменения организма в пределах нормы реакции.
3. Типы модификационных изменений.
4. Механизмы модификаций.
5. Взаимосвязь модификационной и наследственной изменчивости.
6. Парадокс «белковой наследственности» – наследуемые модификации.
7. Значение модификаций.
8. Популяция – единица эволюционного процесса.
9. Частоты генотипов и частоты аллелей.
10. Закон Харди-Вайнберга.
11. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.
12. Оценка генетической гетерогенности популяций.
13. Элементарное эволюционное событие – изменение частот аллелей в популяции.
14. Сравнительная молекулярная биология гена.
15. Некоторые тенденции в эволюции гена.
16. Роль генных мутаций в эволюции гомологичных (ортологичных) генов и белков.
17. Коварионы.
18. Концепция нейтральной эволюции.
19. Как возникают новые гены?
20. Эволюция систем регуляции.
21. Биосоциальная сущность человека.
22. Человек как объект генетики.
23. Медицинская генетика.
24. Значение диагностики наследственных болезней и пути их предотвращения.
24. Медико-генетическое консультирование.
26. Геном человека и проблема генетической паспортизации.

Тема 8: Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики.

Вопросы для подготовки:

1. Что такое экологическая генетика?
2. Элементарные эколого-генетические модели.
3. Симбиогенетика.
4. Генетическая токсикология.
5. Тест-системы и система тестов генетической активности.
6. Мутагенез и канцерогенез.
7. Предотвращение генетической опасности.
8. Модели пород и сортов.
9. Количественные признаки.
10. Способы отбора.
11. Типы скрещиваний в селекции.
12. Гетерозис.
13. Полиплоидия и отдалённая гибридизация.
14. Использование мутационного процесса в селекции.
15. Биотехнология и использование трансгенных организмов.

Тестирование

Гаметы – это...	а) гаплоидные клетки, способные к слиянию; б) споры; в) специализированные половые клетки, образующиеся в ходе гаметогенеза
Анализирующее скрещивание – это	а) скрещивание гетерозиготы с доминантной гомозиготой; б) любое скрещивание, в котором одна из особей является рецессивной гомозиготой; в) скрещивание гетерозиготы с рецессивной гомозиготой
Аллели – это...	а) различные варианты одного и того же гена; б) различные варианты одного и того же признака; в) гены; г) хромосомы
Полигенное наследование – это...	а) когда признак определяется двумя и более аллелями одного гена; б) когда признак определяется двумя и более генами; в) когда существует множество аллелей данного гена
Гетерозигота – это...	а) зигота, в которой ген представлен только одной аллелью; б) зигота, в которой ген представлен двумя разными аллелями; в) зигота, в которой ген представлен разными аллелями
Законы наследственности. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	
Первый закон Менделя гласит...	а) при скрещивании гомозигот у всех гибридов F_1 , проявляются только доминантные признаки; б) при скрещивании гомозигот всегда образуются гетерозиготы; в) при скрещивании гомозигот все гибриды F_1 единообразны по фенотипу, но различаются по генотипу; г) при скрещивании гомозиготы все гибриды F_1 , единообразны по генотипу и фенотипу
Второй закон Менделя гласит...	а) гибриды F_2 расщепляются по генотипу в соотношении 1:2:1; б) в F_1 никогда не проявляются рецессивные признаки; в) при скрещивании гетерозигот в их потомстве примерно 1/4 часть особей обладает рецессивными признаками; г) в F_2 наблюдается расщепление 3:1
Какие гаметы образуются у $VbCC$?	
Родители имеют II (А) и III (В) группы крови. В семье один ребенок с I (0) группой крови. Какие группы крови могут иметь дети от этого брака?	
У матери 0 группа крови, у отца -В. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?	
Степень выраженности признака у особей с данным генотипом...	а) кодоминирование; б) экспрессивность; в) неполное доминирование
Какие гены называются сцепленными?	а) находящиеся в гомологичных хромосомах; б) находящиеся в одной хромосоме; в) проявляющиеся только в гомозиготном состоянии; г) проявляющиеся только в гетерозиготном состоянии

Способ взаимодействия неаллельных генов, в результате которого один ген может определять проявление сразу нескольких признаков	а) эпистаз; б) комплементарность; в) полимерия; г) плейотропия
Модификационная изменчивость обусловлена...	а) исключительно искусственным отбором; б) изменениями генотипа; в) конкретным генотипом; г) влиянием среды; д) влиянием неконтролируемых факторов; е) конкретным фенотипом
При автополиплоидии...	а) увеличивается число хромосом у гибридов; б) у гибридов образуется два диплоидных набора одного вида и два диплоидных набора другого вида; в) самопроизвольное изменение числа хромосом; г) многократно повторяется один и тот же набор хромосом
Примером какого типа изменчивости является развитие мускулатуры, связанное с частыми тренировками?	а) комбинативной; б) генотипической; в) модификационной; г) мутационной
К генным мутациям относится...	а) удвоение одной аутосомы; б) полиплоидия; в) выпадение одного нуклеотида в молекуле ДНК; г) инверсия X-хромосомы
Что характеризует мутации?	а) не затрагивают генотип; б) не передаются по наследству; в) носят приспособительный характер; г) носят случайный характер
По какому принципу мутации разделяют на нейтральные, полулетальные и летальные?	а) по уровню возникновения; б) по характеру проявления; в) по месту возникновения; г) по жизнестойкости организмов

Тематика рефератов

1. Краткая история генетики.
2. ДНК – носитель наследственной информации.
3. Методы генетики.
4. Модельные объекты генетики.
5. Значение генетики для других наук и практики.

Критерии оценки реферата:

Оценка «зачтено» ставится, если обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, тема раскрыта, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта или имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятия наследственность и изменчивость. Основные задачи генетики.

2. Наследование. Наследуемость. Признак. Виды признаков.
3. Онтогенетическая изменчивость.
4. Комбинативная изменчивость.
5. Мутационная изменчивость.
6. Коррелятивная (соотносительная изменчивость).
7. Модификационная изменчивость. Морфозы.
8. Строение хромосомы. Гистоны и негистоновые белки.
9. Типы хромосом (мета, субмета, акро, телоцентрические).
10. Морфологические характеристики хромосом. Центромерный индекс.
11. Методы идентификации индивидуальных хромосом. Кариограмма. Идиограмма.
12. Гаметогенез и оплодотворение.
13. Открытие закономерностей наследования (де Фриз, Корренс, Чермак, Мендель).
14. Основные особенности гибридологического метода.
15. Законы Менделя.
16. Полное и неполное доминирование.
17. Сверхдоминирование.
18. Кодоминирование.
19. Летальное действие генов.
20. Полимерия. Аддитивное действие генов.
21. Полимерия. Комплементарное действие генов.
22. Виды эпистазов.
23. Плейотропное действие генов.
24. Гены модификаторы.
25. Наследственность и среда.
26. Детерминация пола.
27. Программный, сингамный, эпигамный пол. Гомогаметный и гетерогаметный пол.
28. Перекрест хромосом. Величина кроссинговера. Интерференция.
29. Гендер. Хромосомное определение пола.
30. Половая дифференциация и половые гормоны.
31. Интерсексуальное состояние человека. Классификация гермофрадитов.
32. Онтогенез. Связь между геном и признаком у прокариот и эукариот.
33. Неравномерность реализации генетической программы и ее последствия.
34. Тотипатентность клеток. Пуффы.
35. Инфорсомы. Цитоплазматическая наследственность.
36. Критические периоды развития.
37. Особенности развития прокариот и эукариот.
38. Влияние генотипа и среды на развитие признаков. Фенокопии.
39. Пенетрантность и экспрессивность.
40. Возрастные изменения признаков. Биологическое и хозяйственное долголетие.
41. Понятие о мутациях и мутагенезе.
42. Ретрогрессивные, дегрессивные, прогрессивные мутации.
43. Геномные мутации.
44. Полиплоидные ряды. Причины возникновения полиплоидии.
45. Селекция и её задачи.
46. Разделы селекции, выделенные Н.И. Вавиловым.
47. Центры происхождения культурных растений.
48. Закон гомологических рядов.
49. Выявление уровня биоразнообразия и его сохранение.
50. Исходный материал для селекции и требования к нему.
51. Индуцированный мутагенез в селекции.
52. Использование автополиплоидии и аллополиплоидии в селекции.

53. Селекционный процесс и его этапы. Параметры, учитываемые при моделировании сортов растений.
54. Внутривидовые и близкородственные скрещивания.
55. Межлинейные скрещивания.
56. Возвратные и анализирующие скрещивания.
57. Насыщающие и отдалённые скрещивания.
58. Гетерозис.
59. Критерии оценки исходного материала для селекции.
60. Методы для оценки селекционного материала.
61. Оценка селекционного материала на устойчивость к болезням и вредителям.
62. Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор.
63. Негативный, позитивный и модальный отбор.
64. Сознательный и бессознательный отбор.
65. Многократный и однократный отбор.
66. Клоновый отбор.
67. Отбор на разнообразие.
68. Творческая роль искусственного отбора.
69. История селекции в России. Работы И.В. Мичурина.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако на все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537581> (дата обращения: 19.03.2024).

2. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум: учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538026> (дата обращения: 19.03.2024).

3. 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, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537692> (дата обращения: 19.03.2024).

4. 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, 2024. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538536> (дата обращения: 19.03.2024).

5. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537688> (дата обращения: 19.03.2024).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология.Реферативный журнал.ВИНИТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полугод.)

Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6, 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		ЧЗ	2008 №7-12, 2009- 2012, 2013 № 7-12, 2014-2015, 2017 № 1-3
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>

2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>

5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>

7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>

8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>

9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.) <https://books.kubsu.ru/>

10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>

11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>

12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале.

Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам:

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы;
- рассмотреть предложенные вопросы;
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу;
- ознакомиться с лабораторными заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с оборудованием занятия;
- выполнить задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу;
- подвести итог и сделать структурированные выводы.

Методические рекомендации по подготовке презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу

- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

Методические рекомендации по подготовке к экзамену:

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять;

– при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы;

– семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и семинара, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы;

– полнота и лаконичность ответа;

– способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные;

– ориентирование в литературе;

– знание основных проблем учебной дисциплины;

– понимание значимости учебной дисциплины в системе;

– логика и аргументированность изложения;

– культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу.

Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе

формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачёту необходимо начинать с первой лекции и первого семинара. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование оборудованных учебных кабинетов	перечень основного оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 425)	проектор, выход в интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель	Microsoft Office 365 Professional Plus Windows 10 Корпоративная, Microsoft Office профессиональный плюс 2016; Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500- 2499 Node 1 year Education Renewal License
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 422)	проектор, выход в интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 419):	проектор, выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель, микроскопы, холодильник, центрифуга, дозаторы, фотоколориметр, весы	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 412):	проектор, выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель, микроскопы, холодильник, шейкеры, термостат	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория для самостоятельной работы (ауд. 437)	проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети "Интернет" (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) и доступом в электронную информационно-образовательную среду, веб-камера, доска учебная, учебная мебель.	Microsoft Windows Microsoft Office

