

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по  
учебной работе, качеству  
образования – первый проректор  
Хагуров Т.А.



« 02 » июня 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ГЕНЕТИКА**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация

Генетика, биохимия и молекулярная биология

Форма обучения очная

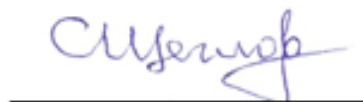
Квалификация магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальная и прикладная генетика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:

С. Н. Щеглов, профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Фундаментальная и прикладная генетика» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 8 от 10 апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,

протокол № 9 от 7 мая 2026 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Решетников С.И., доцент кафедры экспериментальной биологии, зоологии и биобезопасности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат биологических наук

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

Данный курс является необходимым для подготовки генетика, эволюциониста, селекционера, эколога и важен для понимания важных сторон всех современных позиций генетики и общей биологии.

### 1.2 Задачи дисциплины

- дать студентам базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;
- дать студентам возможность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
- дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях генетики;
- углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фундаментальная и прикладная генетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения дисциплины «Фундаментальная и прикладная генетика» необходимы предшествующие дисциплины «Генетика и основы селекции», «Экологическая генетика», «Молекулярная биология». В соответствии с учебным планом, дисциплина «Фундаментальная и прикладная генетика» является предшествующей для «Генетические основы селекции», «Биотехнология в селекции».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1 и ПК-3.

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1.</b> Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
ИПК 1.1. Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин
	Умеет применять теоретические знания биологических и экологических дисциплин в практической плоскости
	Владеет научной терминологией в области генетики человека
ИПК 1.2. Умеет планировать и проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	Знает, как планировать мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы
	Умеет проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1.</b> Способен к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Владеет научной терминологией по экологическому мониторингу и охране природы
ИПК 1.3. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности	Знает научную терминологию для работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания
	Умеет использовать современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания в профессиональной деятельности
	Владеет навыками работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания
ИПК 1.4. Умеет анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях	Знает, как представлять результаты научных экспериментов в форме публикаций в рецензируемых научных журналах
	Умеет анализировать результаты научных экспериментов
	Владеет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять биологическое и экологическое проектирование, лабораторный контроль и диагностику, контроль за состоянием окружающей среды	
ИПК 3.1. Знает и владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования.	Знает научную терминологию основных направлений биологии и экологии, необходимых для осуществления экологического проектирования
	Умеет использовать фундаментальные и теоретические понятия биологии и экологии для экологического проектирования
	Владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии
ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов.	Знает закономерности экологических процессов и явлений
	Умеет анализировать экологические процессы и явления и формулировать их в виде публикаций и отчетов
	Владеет навыками подготовки научных проектов и научно-технических отчетов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым 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 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>24</b>	<b>24</b>			
занятия лекционного типа	12	12			
лабораторные занятия	12	12			
практические занятия	–	–			
семинарские занятия	–	–			
<b>Иная контактная работа:</b>	–	–			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)	30	30			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	27	27			
Подготовка к текущему контролю	-	-			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	26,7	26,5			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Общая генетика	12	2	–	2	8
2.	Генетика популяций	12	2	–	2	8
3.	Цитогенетика	12	2	–	2	8
4.	Генетика растений	12	2	–	2	8
5.	Генетика животных	12	2	–	2	8
6.	Психогенетика	12	2	–	–	8
7.	Эпигенетика	13	–	–	2	9
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>			12	–	12	57
Контроль самостоятельной работы (КСР)		–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	–	–	–	–
Подготовка к экзамену		26,7	–	–	–	–
Общая трудоёмкость 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.	Общая генетика	<b>Лекция № 1. Изменчивость и методы её изучения</b> 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
2.	Генетика популяций	<b>Лекция № 2. Количественная оценка генетической изменчивости</b> Закон Харди-Вайнберга. Межполовые различия по частоте аллелей: аутосомные гены, X-сцепленные гены или гены гапло-диплоидов. Оценки аллельной частоты. Проверка закона Харди-Вайнберга. Измерение генетической изменчивости: гетерогенность, доля полиморфных локусов и другие величины. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава. Измерение генетического состояния. Экспериментальные методы исследования.	У
3.	Цитогенетика	<b>Лекция № 3. Передача наследственных факторов и генетическая непрерывность</b> Мейоз. Фазы мейоза. Мейоз и законы Менделя. Мейоз, сцепление и кроссинговер. Линейный порядок расположе-	У

		ния генов и расстояния на карте. Интерференция. Цитогенетические основы кроссинговера. Соматический и митотический кроссинговер. Цитогенетические доказательства кроссинговера. Спорные стороны кроссинговера. Локализация и частоты кроссинговера. Механизм кроссинговера. Приготовление и анализ временных препаратов из пыльников пшеницы, кукурузы, лилии для изучения фаз мейоза.	
4.	Генетика растений	<b>Лекция № 4. Генетико-экологические аспекты селекции растений</b> Устойчивое сельское хозяйство и задачи селекции. Селекция растений и экология. Селекция растений и информация. Адаптивная селекция растений. Селекция энергетически эффективных сортов. Селекция на минимальное накопление поллютантов.	У
5.	Генетика животных	<b>Лекция № 5. Происхождение и эволюция сельскохозяйственных животных</b> Предки домашних животных. Время и место домостикации животных. Доместикационные изменения у животных. Основные методы изучения происхождения животных.	У
6.	Психогенетика	<b>Лекция № 6. Введение в психогенетику</b> Психогенетика как область науки. Предмет исследования. История возникновения психогенетики. Евгеническое движение. Генетика и общество. Психогенетика в проекте «Геном человека». Психогенетика и генетика поведения животных. Основные этапы становления и развития психогенетики. Психогенетика в России. Основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	У

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.	Общая генетика	Лабораторная работа 1. Закономерности наследования признаков	ЛР
2.	Генетика популяций	Лабораторная работа 2. Применение закона Харди-Вайнберга.	ЛР
3.	Цитогенетика	Лабораторная работа 3. Митотический цикл и фазы митоза у растительных организмов.	ЛР
4.	Генетика растений	Лабораторная работа 4. Оценка взаимодействия генотипа и среды в адаптивной селекции растений. Основы фундаментальных и прикладных разделов экологических дисциплин. Современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания.	ЛР
5.	Генетика животных	Лабораторная работа 5. Рост и развитие сельскохозяйственных животных. Планирование и проведение мероприятий по охране природы.	ЛР
6.	Эпигенетика	Лабораторная работа 6. Механизмы соматического мутагенеза и активного деметилирования ДНК в эпигенетической регуляции. Планирование мероприятий по экологическому мониторингу. Представление результатов научных экспериментов в виде отчетов.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-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.

### 2.3.2 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, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 г.
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 г.
3	Подготовка мультимедийных презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 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.

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 «Фундаментальная и прикладная генетика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий 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	ИПК 1.1. Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин. Умеет применять теоретические знания биологических и экологических дисциплин в практической плоскости. Владеет научной терминологией в области генетики человека	Опрос	Вопрос на экзамене 1-10
2	ИПК 1.2. Умеет планировать и проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	Знает, как планировать мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы. Умеет проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы. Владеет научной терминологией по экологическому мониторингу и охране природы	Опрос	Вопрос на экзамене 11-19
3	ИПК 1.3. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности	Знает научную терминологию для работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания. Умеет использовать современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания в профессиональной деятельности. Владеет навыками работы с современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания.	Опрос	Вопрос на экзамене 20-25
4	ИПК 1.4. Умеет анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в	Знает, как представлять результаты научных экспериментов в форме публикаций в рецензируемых научных журналах. Умеет анализи-	Опрос	Вопрос на экзамене 26-29

	рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях	ровать результаты научных экспериментов. Владеет навыками проведения дискуссии на научных мероприятиях.		
5	ИПК 3.1. Знает и владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования	Знает научную терминологию основных направлений биологии и экологии, необходимых для осуществления экологического проектирования. Умеет использовать фундаментальные и теоретические понятия биологии и экологии для экологического проектирования. Владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии.	Опрос	Вопрос на экзамене 30-40
6	ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов	Знает закономерности экологических процессов и явлений. Умеет анализировать экологические процессы и явления и формулировать их в виде публикаций и отчетов. Владеет навыками подготовки научных проектов и научно-технических отчетов.	Опрос	Вопрос на экзамене 41-49

**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**

### **Вопросы для контроля знаний студентов**

#### **Общая генетика**

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.

#### **Генетика популяций**

1. Методы исследования в популяционной генетике.
2. Структура генома и эукариотический ген.
3. Количественные методы генетики.
4. Изменчивость аллоферментов.
5. Нуклеотидная и аминокислотная изменчивость.
6. Видимый полиморфизм.
7. Мутации, летальные аллели и модификаторы приспособленности.
8. Полигенные, или количественные признаки.
9. Закон Харди-Вайнберга.
10. Межполовые различия по частоте аллелей.
11. Оценки аллельной частоты.
12. Проверка закона Харди-Вайнберга.
13. Измерение генетической изменчивости.
14. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава.
15. Измерение генетического расстояния.
16. Основная модель отбора.
17. Рецессивные летали.
18. Отбор против рецессивов.
19. Промежуточное доминирование (аддитивность) и отбор против гамет и против гаплоидов.
20. Отбор против доминант.
21. Общее доминирование.
22. Преимущество гетерозигот.
23. Невыгодность гетерозигот.
24. X-сцепленные гены или гены гапло-диплоидных организмов.
25. Множественные аллели.
26. Компоненты приспособленности.
27. Различия в приспособленности на разных стадиях жизненного цикла.
28. Межполовые различия в жизнеспособности.
29. Негативно-ассортативное скрещивание.
30. Преимущество скрещиваний с самцами редкого типа.
31. Мейотический дрейф.
32. Аллели самонесовместимости.
33. Отбор на жизнеспособность.
34. Совершенный отбор.
35. Частоты генотипов.
36. Пространственная изменчивость.
37. Изменчивость приспособленности во времени.
38. Частотно-зависимый отбор.
39. Самооплодотворение.
40. Частичное самооплодотворение.

### **Цитогенетика**

1. Значение цитологического метода.
2. Митоз.
3. Генетический контроль клеточного цикла.
4. Строение хромосом. Кариотип.
5. Гигантские (политенные) хромосомы.
6. Мейоз.
7. Биологическое значение митоза.
8. Биологическое значение мейоза.

9. Генетический контроль мейоза.
10. Компактизация ДНК и структуры хроматина.
11. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК.
12. Молекулярная структура основных элементов хромосомы.
13. Искусственные хромосомы.
14. Повреждения ДНК. Репарация ДНК как часть интегрального ответа клетки на повреждение.
15. Хромосомы и группы сцепления.
16. Цитологическая демонстрация кроссинговера.
17. Кроссинговер на стадии четырёх хроматид.
18. Митотический кроссинговер.
19. Конверсия и кроссинговер. Предпосылки молекулярной модели кроссинговера.
20. Молекулярный механизм кроссинговера.
21. Факторы, влияющие на кроссинговер.
22. Гаметогенез и оплодотворение у животных.
23. Цветковые растения: пол, однодомность и двудомность.
24. Несовместимость у растений.
25. Нерегулярные типы полового размножения.
26. Одноклеточные эукариоты.
27. Грибы.
28. Одноклеточные зелёные водоросли.
29. Простейшие.
30. Конъюгация.
31. Трансформация.
32. Трансдукция.
33. Генетический анализ у бактерий.
34. Генетика бактериофагов.
35. Рестрикция и модификация ДНК бактериофагов.
36. Генетика хлоропластов.
37. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
38. Генетика митохондрий.
39. Цитодукция.
40. Наследование паразитов и симбионтов.
41. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.
42. Вирусы, ретротранспозоны и экстрахромосомные элементы.
43. Собственно цитоплазматическое наследование.
44. Критерии нехромосомного наследования.
45. Закономерности наследования и свойства генетического материала.
46. Элементы парасексуального цикла и клеточная инженерия.
47. Трансформация и генная инженерия.
48. Получение генов.
49. Клонирование генов. Векторы.
50. Банки генов.
51. Трансформация эукариот.
52. Генная инженерия в природе и векторы для клонирования генов растений.
53. Рестрикционное картирование и секвенирование.
54. Генная инженерия как «сумма технологий».

## Генетика растений

1. Устойчивое сельское хозяйство и задачи селекции
2. Селекция растений и экология
3. Селекция растений и информация
4. Адаптивная селекция растений
5. Адаптивная селекция – определение и особенности
6. Изучение взаимодействия генотипа и среды на различных этапах селекционного процесса
7. Экологическая организация селекционного процесса
8. Селекция энергетически эффективных сортов
9. Селекция на минимальное накопление поллютантов
10. Химический состав растений как объект селекции
11. Внутривидовая изменчивость растений по накоплению поллютантов
12. Характер наследования накопления поллютантов
13. Стратегия селекции растений на минимальное накопление поллютантов
14. Экологическая стабильность и пластичность: определение и методы оценки
15. Оценка общей и специфической адаптивной способности генотипов
16. Проблема фона в селекции растений
17. Комплексная оценка среды как фона для отбора в селекционном процессе
18. Модель гетерозиса при аддитивно-доминантном характере наследования признака
19. Модель гетерозиса при неаллельных взаимодействиях
20. Гетерозис в  $F_2$
21. Интерпретация генотипической изменчивости при гетерозисе
22. Компоненты гетерозиса у гибридов  $F_1$  кукурузы
23. Неаллельные взаимодействия генов и гетерозис у гибридов тепличного томата
24. Объяснение гетерозиса с точки зрения различных типов генного действия
25. Выявление неаллельных взаимодействий путем сравнения ожидаемых и фактических показателей сложных гибридов
26. Анализ генетической природы гетерозиса в диаллельных скрещиваниях
27. Генетические и средовые компоненты вариации, определяющие гетерозис диаллельных гибридов
28. Гетерозис и комбинационная способность
29. Генетическая детерминация комбинационной способности
30. Модели комбинационной способности в диаллельных скрещиваниях
31. Проявление генных эффектов, определяющих гетерозис в различных условиях среды
32. Взаимодействие генов при реализации генетического потенциала гетерозисных растений
33. Реципрокный рекуррентный отбор
34. Реципрокная рекуррентная селекция межлинейных гибридов кукурузы на основе межсортовых скрещиваний
35. Результаты первого цикла реципрокной рекуррентной селекции межлинейных гибридов кукурузы на основе межсортовых скрещиваний
36. Эффективность второго цикла отбора реципрокной рекуррентной селекции на основе межсортовых скрещиваний
37. Рекуррентный отбор в улучшении популяций
38. Условия применения рекуррентного отбора и ограничения, налагаемые разными факторами

40. Биоэнергетические процессы на ранних стадиях онтогенеза линий и гибридов кукурузы
41. Физиологические аспекты гетерозиса у томатов в культуре *in vitro*
42. Интегральные показатели энергетического метаболизма при формировании гетерозиса в онтогенезе льна-долгунца
43. Особенности роста и развития льна-долгунца при гетерозисе
44. Роль цитогенетики в селекции растений
45. Хромосомная инженерия зерновых культур – методология и методы исследований
46. Развитие исследований в области хромосомной инженерии
47. Геном пластид высших растений
48. Геном митохондрий высших растений
49. Наследование органельных ДНК у растений – принципы коадаптации генетических систем клетки
50. Цитоплазматическая мужская стерильность: молекулярная природа феномена и возможности практического использования в селекции растений
51. Изменчивость геномов органелл и возможность ее использования
52. Эффект геномов органелл на экспрессию хозяйственно важных признаков
53. Эффект геномов органелл на трансмиссию и рекомбинацию ядерных генов

### **Генетика животных**

1. Наследственность и изменчивость.
2. Виды изменчивости и их практическое значение.
3. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Стадии деления клетки и их генетическая сущность.
4. Ген, эволюция понятия гена. Структура гена и его функции.
5. Регуляторные участки, экзоны, интроны.
6. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия.
7. Аллели. Множественный аллелизм. Рецессивные и доминантные аллели.
8. Виды доминирования: полное, неполное, кодоминирование.
9. Законы наследования признаков Г. Менделя. Отклонения от законов Менделя (примеры).
10. Моно- и полигибридное скрещивание. Понятия генотип и фенотип.
11. Наследование качественных и количественных признаков.
12. Локализация генов в хромосомах.
13. Лocusы. Синтения. Генетическая рекомбинация и кроссинговер.
14. Методы картирования генов. Типы генных карт.
15. Гомо- и гетерозиготность.
16. Генетика пола. Половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол.
17. Гермафродитизм истинный и ложный.
18. Признаки ограниченные, контролируемые и сцепленные с полом.
19. Особенности сцепленного с полом наследования.
20. Генетический код и его свойства: триплетность, вырожденность, универсальность.
21. Перекрытие и рамки считывания кодонов.
22. Мутации: генные, хромосомные и геномные; генеративные и соматические; прямые и обратные; полезные, вредные, нейтральные, летальные. Частота мутаций.
23. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.

24. Генетические комплексы. Главный комплекс гистосовместимости сельскохозяйственных животных.
  25. Биохимический полиморфизм. Использование в селекции.
  26. Группы крови и их значение для селекции.
  27. Определение генотипа животного по группам крови.
  28. Методы оценки достоверности происхождения сельскохозяйственных животных по группам крови и полиморфным белковым системам.
  29. Зависимость между группами крови и признаками продуктивных качеств у сельскохозяйственных животных.
  30. Генное сцепление и генетическое сопряжение.
  31. Тетрахорический и полихорический показатель связи.
  32. Традиционная и маркерная селекция. Изменения в генетической структуре популяций: мутации, дрейф генов, миграции, отбор.
  33. Микроэволюция. Роль микроэволюции в животноводстве.
  34. Ядерная и цитоплазматическая наследственность.
  35. Методы анализа ДНК: секвенирование, молекулярная гибридизация, фангпринт, рестриктивный полиморфизм, ПЦР и др.
  36. Прокариоты и эукариоты: особенности строения генома, репликации и транскрипции ДНК.
  37. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Их роль и количественное соотношение в геноме.
  38. Минисателлиты. Микросателлиты. Структура ДНК и РНК.
  39. Репликация молекулы ДНК. Транскрипция и трансляция. Виды РНК.
  40. Строение рибосом и их функция.
  41. Полиморфизм последовательностей ДНК.
  42. Методы анализа и практическое использование данных в племенном животноводстве. ДНК-диагностика наследственных заболеваний сельскохозяйственных животных.
  43. Методы трансгенеза и клонирования сельскохозяйственных животных.
- Практическое значение.
44. Основные положения закона Российской Федерации о племенном деле в животноводстве.
  45. Цели, задачи и методы племенной работы в животноводстве.
  46. Разработка плана племенной работы в животноводстве.
  47. Организация племенной работы в животноводстве.
  48. Цели и задачи зоотехнического и племенного учета на животноводческих фермах.
  49. Основные принципы организации экологически чистых технологий в животноводстве.
  50. Бонитировка сельскохозяйственных животных.
  51. Цели и задачи Государственных племенных книг в животноводстве.
  52. Биологическая сущность и зоотехническое значение методов разведения сельскохозяйственных животных.
  53. Методы чистопородного разведения животных. Разведение по линиям.
  54. Скрещивание сельскохозяйственных животных. Межвидовая гибридизация. Межлинейная гибридизация сельскохозяйственных животных.
  55. Чистые и специализированные линии животных. Кроссирование линий.
  56. Методы оценки сельскохозяйственных животных: по качеству предков (по происхождению), по собственной продуктивности, по качеству потомства.

57. Современные методы оценки экстерьера сельскохозяйственных животных. Характеристика линейной оценки экстерьера.
58. Племенная и пользовательская ценность животных. Методы определения.
59. Методы селекции животных на устойчивость к маститу и другим болезням.
60. Зоотехническое значение происхождения сельскохозяйственных животных.
61. Взаимосвязь естественного и искусственного отбора в животноводстве.
62. Зоотехническое значение подбора сельскохозяйственных животных.
63. Формы отбора: естественный, искусственный, направленный, стабилизирующий, улучшающий, дизруптивный.
64. Промышленное скрещивание и гибридизация в животноводстве.
65. Инбридинг и гетерозис в разведении животных, влияние на продуктивность и жизнеспособность.
66. Препотентность. Значение для селекции. Оценка и отбор коров по пригодности к промышленной технологии доения.
67. Отбор и подбор в мясном скотоводстве. Эффект селекции.
68. Интервал между поколениями. Зоотехническое значение генетической корреляции между признаками.
69. Понятие генотип и фенотип. Наследование качественных и количественных признаков.
70. Рост и развитие сельскохозяйственных животных. Закон Н.П. Чирвинского – А.А. Малигонова.
71. Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных животных.
72. Определение абсолютного и относительного прироста сельскохозяйственных животных.
73. Экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных.
74. Определение производственного типа животного с использованием индексов телосложения.
75. Типы конституции сельскохозяйственных животных, их биологическое и зоотехническое значение.
76. Зоотехническое значение возраста сельскохозяйственных животных. Продолжительность племенного и продуктивного использования.
77. Селекция животных на увеличение продолжительности хозяйственного использования.
78. Породы сельскохозяйственных животных. Классификация пород.

### Психогенетика

1. Какой формулой можно описать фенотипическую вариативность?
2. Какие факторы влияют на фенотипическую дисперсию?
3. Приведите формулу коэффициента наследуемости.
4. Почему только фенотипическую дисперсию можно оценить путём статистической обработки эмпирического материала?
5. Приведите формулу фенотипической структуры популяции для модели, предполагающей наличие аддитивных эффектов и эффектов доминирования?
6. Какие типы средовой дисперсии выделяют в генотип-средовой модели?
7. По каким причинам могут возникать сходство и различие между родственниками?

8. Что такое межсемейная среда?
9. Что относится к общесемейным факторам?
10. Что относится к общей, или разделённой, среде?
11. Как зависит вклад общей среды для коэффициента интеллекта от возраста?
12. Почему понятия «разделённая среда» и «семейная среда» не тождественны?
13. Каким образом родственники могут разделить средовые условия вне семьи?
14. Какие факторы относятся к различающейся среде?
15. Приведите формулу разложения фенотипической дисперсии. Для какой модели это уравнение справедливо?
16. Приведите формулу разложения фенотипической дисперсии с учётом генотип-средового взаимодействия.
17. Что такое генотип-средовая вариация? Как изменится уравнение фенотипической дисперсии при добавлении компонента, соответствующего генотип-средовой ковариации?
18. Что такое ассортативность (избирательность) браков? Каково среднее распределение супругов по коэффициенту интеллекта?
19. Почему при положительной ассортативности возрастает генетическая дисперсия?
20. Приведите примеры обратной ассортативности.
21. Почему при построении генетико-математических моделей нужно учитывать ассортативность?
22. С помощью каких моделей можно статистически контролировать ассортативность?
23. Что используется в качестве эмпирических данных в психогенетике?
24. В чём заключается принцип метода перебора моделей?
25. Какая ситуация считается оптимальной при выборе основной гипотезы о структуре фенотипической дисперсии?
26. Что позволяет дифференцировать наследственные и средовые компоненты в сложных моделях?
27. Для чего используется исследование пар однояйцевых и двуяйцевых близнецов?
28. Какие модели доступны для анализа при использовании метода близнецов?
29. В чём заключается метод анализа путей, предложенного С. Райтом? Объясните систему условных обозначений при использовании этого метода.
30. Почему психологические характеристики затруднительно анализировать методами Г. Менделя?
31. Приведите примеры оценки генетических и средовых корреляций.
32. Что представляет собой структурное моделирование? Что необходимо для его реализации?
33. Что необходимо для построения модели и её экспериментальной проверки?

### **Эпигенетика**

1. Модельные системы для изучения эпигенетики.
2. Хроматиновая матрица.
3. Более высокие уровни организации хроматина.
4. Различие между эухроматином и гетерохроматином.
5. Модификации гистонов и гистоновый код.
6. Комплексы, осуществляющие ремоделинг хроматина и варианты гистонов.
7. Метилирование ДНК.
8. РНК и сайленсинг генов, направляемый РНК.
9. Инактивация X-хромосомы и факультативный гетерохроматин.

10. В чем заключается эпигенетический контроль?
11. Преимущества использования растений в эпигенетических исследованиях.
12. Молекулярные компоненты хроматина растений.
13. Молекулярные компоненты путей опосредованного РНК и сайленсинга.
14. Эпигенетическая регуляция без участия РНК.
15. Как осуществляется хромосомная наследственность?
16. Какие элементы требуются для хромосомной наследственности?
17. Эпигенетическая регуляция репликации ДНК, репарации и теломер.
18. Эпигенетическая регуляция идентичности и функций центромер.
19. Гетерохроматин и мейотическое спаривание и расхождение.
20. Гетерохроматин и мейотический драйв.
21. Сайленсинг генов неспаренными ДНК в мейозе.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Изменчивость. Виды изменчивости.
2. Методы изучения модификационной изменчивости.
3. Цитологические основы бесполого размножения.
4. Митоз. Кариотипы. Приготовление и анализ временных препаратов.
5. Цитологические основы полового размножения.
6. Мейоз. Гаметогенез у животных.
7. Спорогенез и гаметогенез у растений.
8. Методы генетического анализа.
9. Методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.
10. Использование современного оборудования в полевых и лабораторных условиях.
11. Использование математических методов оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов.
12. Оценка достоверности и значимости полученных результатов, представление их широкой аудитории и ведение дискуссии.
13. Закон Харди-Вайнберга.
14. Межполовые различия по частоте аллелей: аутосомные гены, X-сцепленные гены или гены гапло- диплоидов.
15. Оценки аллельной частоты. Проверка закона Харди-Вайнберга.
16. Измерение генетической изменчивости: гетерогенность, доля полиморфных локусов и другие величины.
17. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава.
18. Измерение генетического расстояния.
19. Экспериментальные методы исследования.
20. Мейоз. Фазы мейоза.
21. Мейоз и законы Менделя. Мейоз, сцепление и кроссинговер.
22. Линейный порядок расположения генов и расстояния на карте.
23. Интерференция. Цитогенетические основы кроссинговера.
24. Соматический и митотический кроссинговер.
25. Цитогенетические доказательства кроссинговера.
26. Спорные стороны кроссинговера.
27. Локализация и частоты кроссинговера. Механизм кроссинговера.
28. Устойчивое сельское хозяйство и задачи селекции.
29. Селекция растений и экология.

30. Селекция растений и информация.
31. Адаптивная селекция растений.
32. Селекция энергетически эффективных сортов.
33. Селекция на минимальное накопление поллютантов.
34. Предки домашних животных. Время и место domestikации животных.
35. Доместикационные изменения у животных.
36. Основные методы изучения происхождения животных.
37. Психогенетика как область науки. Предмет исследования.
38. История возникновения психогенетики. Евгеническое движение.
39. Генетика и общество. Психогенетика в проекте «Геном человека».
40. Психогенетика и генетика поведения животных.
41. Основные этапы становления и развития психогенетики. Психогенетика в России.
42. Уровни упаковки ДНК в хромосомах.
43. Структура хромосомы.
44. Варианты гистонов.
45. Модификации гистонов.
46. Метилирование ДНК.
47. Сборка и ремоделирование нуклеосом.
48. Наследование модификаций гистонов и ДНК.
49. «Гистоновый» код. «Нуклеосомный» код. Особые типы хроматина.

### Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по экзамену:

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом 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, 2026. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20249-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/genetika-584285> (дата обращения: 19.01.2026).

2. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562028> (дата обращения: 19.01.2026).

3. Осипова, Л. А. Генетика : учебник для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 482 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19777-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569226> (дата обращения: 19.01.2026).

4. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебник для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561714> (дата обращения: 19.01.2026).

5. Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений : учебник и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20391-2. — Текст : электронный // Образова-

тельная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558072> (дата обращения: 19.01.2026).

б. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584895> (дата обращения: 19.01.2026).

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

## 5.2 Периодические издания

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биофизика	6	ЧЗ	1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Вестник экологического образования в России		ЧЗ	1999 № 3, 2000-2006, 2007 № 1, 3-4, 2008-2010, 2011 № 1-3, 2012, 2013 № 3, 2014- 2016, 2017 №1
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	43	2008-2017
----------------------------------	----	----	-----------

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
2. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>

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

#### Электронная библиотека Научной библиотеки КубГУ

<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>

Электронный каталог

Поступления литературы в библиотеки филиалов

Поступления диссертаций и авторефератов

Статьи из периодики и научных сборников с 2016 г.

Статьи из периодики и научных сборников до 2016 г.

Газеты и журналы

Электронная библиотека трудов ученых КубГУ

#### Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

#### Профессиональные базы данных российские

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
2. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов <http://www.mathnet.ru>
5. Журнал Квантовая электроника <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
6. Журнал Успехи физических наук <https://ufn.ru/>
7. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» <https://sochum.ru/>

#### Информационные справочные системы

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

#### Профессиональные базы данных зарубежные

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

2. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
3. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook <https://books.kubsu.ru/>
4. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
5. Chemical Abstracts Service (CAS) SciFinder Discovery Platform <https://scifinder-n.cas.org>
6. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
7. Полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Ebook) <https://pubs.aip.org/books>
8. Полнотекстовая архивная коллекция журналов издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Digital Archive) <https://pubs.aip.org/>
9. China National Knowledge Infrastructure. БД CNKI Academic Reference (AR) <https://ar.oversea.cnki.net/>

#### **Базы данных открытого доступа**

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции <https://priority-lib.rudn.ru/>

#### **Базы данных КубГУ**

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
3. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

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

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## Лабораторные (практические) занятия

Курс выполнения лабораторных (практических) работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных (практических) работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных (практических) работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

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 специальных помещений	Оснащённость специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office

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

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows Microsoft Office

	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office