

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.

подпись

28 мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.01.02 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) /  
специализация Биохимия и молекулярная биология

Форма обучения очная

Квалификация магистр

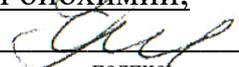
Краснодар 2021

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

Программу составила:

С.З. Гучетль, доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии,  
канд. биол. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

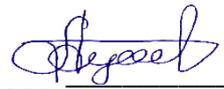
Рабочая программа дисциплины «Биохимические и физиологические основы здорового образа жизни» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии  
протокол № 10 «25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.

  
подпись

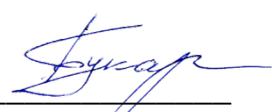
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии  
протокол № 10 «25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А.

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Биологического  
протокол № 9 «28» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

  
подпись

Рецензенты:

Рожкова М.А., зав. клинико-диагностической лабораторией МБУЗ Роддом №4 г. Краснодар;

Диденко С.Н., зав. клинико-диагностической лабораторией ГБУЗ «ДККБ» МЗ КК.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Показать возможность практического использования основных теорий, концепций, законов и принципов молекулярной биологии

### 1.2 Задачи дисциплины

1.ознакомить студентов с формированием, развитием, применением молекулярно - биологических теорий, концепций и принципов при конструировании трансгенных организмов;

2.познакомить с основными технологиями анализа нуклеиновых кислот и областями практического применения этих технологий.

3.формировать у студентов навыки самостоятельной аналитической работы;

4.развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

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

Дисциплина «Генная инженерия» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для успешного освоения курса «Генетическая инженерия» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении различных разделов биологии, таких как: молекулярная биология, эмбриология, генетика и селекция, иметь навыки работы с аналитическим оборудованием, уметь готовить микропрепараты, решать биологические задачи, работать на персональном компьютере.

### 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
ПК-1 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. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин.	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин
	Умеет применять в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы – молекулярная биология
	Владеет и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии
ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания метода ПЦР
	Умеет планировать и проводить в своей профессиональной деятельности методы ПЦР
	Владеет навыками по организации мероприятий по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания процессов молекулярной биологии
ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом своей профессиональной деятельности
	Умеет использовать современные информационные ресурсы в оценке метода ПЦР биологического и экологического содержания

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания
ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	Знает, как получают результаты научных экспериментов, протекающих в ядре клетки
	Умеет представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях, посвященных ДНК-диагностике
	Владеет навыками интерпретации, позволяющими определить нарушения в системе клетки

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 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр (108)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>
Занятия лекционного типа	12	12
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	12	12
<b>Иная контактная работа:</b>	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	28	28
Подготовка к собеседованиям/лабораторным занятиям	12	12
Подготовка к текущему контролю	8	8
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	35,7	35,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>24,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	СРС
1.	Предмет и задачи генной инженерии	8	4	-	4
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	12	4	-	8
3.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК	14	4	-	10
4.	РНК-интерференция	12	-	4	8
5.	Трансляция (биосинтез белка)	14	-	4	10
6.	Методы направленной модификации генома	12	-	4	8
<i>Итого по дисциплине:</i>			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-
	Подготовка к текущему экзамену	35,7	-	-	-
	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.	Предмет и задачи генной инженерии.	Предмет и задачи генной инженерии. История развития дисциплины. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами. Биологические объекты, используемые в генной инженерии.	С
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	Строение, функции и синтез ДНК. Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК, её роль в хранении и передаче наследственной информации. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК. Компоненты ферментного комплекса.	С
3.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК. Общий план строения РНК. Особенности строения мРНК. Особенности строения тРНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Взаимодействия тРНК с лигандами. Рибосомальные рРНК и рибосомы. Общая характеристика транскрипции. Механизм транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Продукты транскрипции. Созревание (процессинг) РНК. Удаление «лишних» последовательностей. Механизм сплайсинга. Присоединение и модификация нуклеотидов.	С
4.	РНК-интерференция.	РНК-интерференция - процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции при помощи малых молекул РНК. История вопроса. Малые интерферирующие РНК. Механизм синтеза малых интерферирующих РНК. Разрезание двуцепочечных РНК. Выключение генов.	С
5.	Трансляция (биосинтез белка)	Трансляция (биосинтез белка), стадии, регуляция (у про- и эукариот). Посттрансляционные модификации.	С
6.	Методы направленной модификации генома	Эволюция методов геномного редактирования. Методы, общий принцип. Цинковые пальцы (ZincFingers). Мегануклеазы. Технология TALENs (transcription activator-like effector nucleases). CRISPCas9. Использование отдельных элементов системы на	С

		практике. Направленная модификация растений. Направленная модификация животных. Направленная модификация бактерий.	
--	--	---	--

Примечание: собеседование (С).

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Предмет и задачи геномной инженерии	Сформировать понимание принципов биохимических основ наследственности.	С
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	Сформировать понимание принципов строения, функций и синтеза ДНК.	С
3.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК. РНК-интерференция	Сформировать понимание принципов строения, функций и синтеза (транскрипция) различных типов РНК	С
4.	Трансляция (биосинтез белка).	Сформировать понимание принципов трансляции (биосинтез белка).	С
5.	Методы направленной модификации генома	Сформировать понимание системы модификации генома и ее отдельных элементов, направлений модификации генома растений, животных, бактерий.	С

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), С (собеседование), 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 по данному предмету рабочим учебным планом 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)**

Использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

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 «Б1.В.ДВ.04.01 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме опроса, проверочной работы и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

#### **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. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин	Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин Умеет применять в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы – молекулярная биология Владеет и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии	Собеседование	Вопросы к зачёту 1-3
2	ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы.	Знает мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы с учетом понимания метода ПЦР Умеет планировать и проводить в своей профессиональной деятельности методы ПЦР Владеет навыками по организации мероприятий по экологическому	Собеседование	Вопросы к зачёту 4-5

		мониторингу и охране природы с учетом понимания процессов молекулярной биологии		
3	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	Знает современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания с учетом своей профессиональной деятельности Умеет использовать современные информационные ресурсы в оценке метода ПЦР биологического и экологического содержания Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания	Собеседование	Вопросы к зачёту 6-10
4	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях.	Знает, как получают результаты научных экспериментов, протекающих в ядре клетки Умеет представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях, посвященных ДНК-диагностике Владеет навыками интерпретации, позволяющими определить нарушения в системе клетки	Собеседование	Вопросы к зачёту 11-16

**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**

### **Занятие1**

Предмет и задачи генной инженерии

### **Занятие2**

Строение, функции и синтез ДНК.

Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК, её роль в хранении и передаче наследственной информации.

Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК.

Компоненты ферментного комплекса.

### **Занятие3**

Общий план строения РНК.

Особенности строения мРНК.

Особенности строения тРНК. Первичная, вторичная и третичная структуры.

Рибосомальные рРНК и рибосомы.  
Общая характеристика транскрипции.  
Механизм транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции.

#### **Занятие 4**

Созревание (процессинг) РНК.  
Механизм сплайсинга.  
РНК-интерференция  
Малые интерферирующие РНК.  
Выключение генов

#### **Занятие 4**

Трансляция (биосинтез белка), стадии, регуляция у прокариот.  
Трансляция (биосинтез белка), стадии, регуляция у эукариот.  
Посттрансляционные модификации.

#### **Занятие 5**

Общий принцип геномного редактирования.  
Цинковые пальцы (ZincFingers).  
Мегануклеазы.  
Технология TALENs (transcription activator-like effector nucleases).  
CRISPCas9.  
Создание генетических конструкций, экспрессирующих CRISPR и TALEN.  
Доставка конструкций, экспрессирующих компоненты системы CRISPR/Cas9.  
Химерные рекомбиназы и транспозазы как альтернатива TALEN.

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Предмет и задачи генной инженерии
2. Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК, её роль в хранении и передаче наследственной информации.
3. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК. Компоненты ферментного комплекса.
4. Общий план строения РНК. Особенности строения мРНК.
5. Особенности строения тРНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Взаимодействия тРНК с лигандами.
6. Рибосомальные рРНК и рибосомы.
7. Общая характеристика транскрипции. Механизм транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Продукты транскрипции.
8. Созревание (процессинг) РНК. Удаление «лишних» последовательностей. Механизм сплайсинга. Присоединение и модификация нуклеотидов.
9. РНК-интерференция - процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции при помощи малых молекул РНК.
10. Малые интерферирующие РНК. Механизм синтеза малых интерферирующих РНК.
11. Разрезание двуцепочечных РНК. Выключение генов.
12. Трансляция (биосинтез белка), стадии, регуляция (у про- и эукариот).
13. Посттрансляционные модификации белка.
14. Эволюция методов геномного редактирования. Методы, общий принцип
15. Цинковые пальцы (ZincFingers). Мегануклеазы. Технология TALENs (transcription activator-like effector nucleases). CRISPCas9.
16. Направленная модификация растений. Направленная модификация животных. Направленная модификация бактерий

## Критерии оценивания результатов обучения

### Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, владеет практическими навыками, полученными по данному разделу, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять изученный материал, иллюстрируя его примерами; понимает сущность рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по данному разделу, довольно ограниченный объем знаний программного материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

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. Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия. В 4 т. Т. 3. Биотехнология в селекции растений [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука, 2012. - 489с. - 978-985-08-1392-3 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474>

2. Тузова Р. В., Ковалев Н. А.. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука, 2010. - 396с. - 978-985-08-1186-8 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

3. Генетические основы селекции растений Том. 1. Общая генетика растений. В 4 т [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука, 2008. - 552с. - 978-985-08-0989-6. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143050>

4. Ребриков Д. В. ПЦР в реальном времени: учебное пособие / Ребриков Д.В., Саматов Г. А., Трофимов Д. Ю. – Москва : Лаборатория знаний, 2011. – 223 с. – ISBN 978-5-9963-0600-8. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/151583/#11>

5. Пряхин Е. И. Наноматериалы и нанотехнологии / Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2020. – 372 с. – ISBN 978-5-8114-5373-3. – URL:

<https://e.lanbook.com/reader/book/149303/?demoKey=6d6d54d1e9ea536f855fcf0e8dc54268#1>

6. Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-5820-2. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/123684/#1>

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

### Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся:

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы

### Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

- ознакомиться с темой;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами.

### Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- ознакомиться с заданиями лабораторного занятия и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные 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	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Лекционная аудитория 431	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет, проектор, экран	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для проведения семинарских занятий 431.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор Epson EB-S12, ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет. Оборудование: доска учебная, комплекты лабораторного биохимического оборудования: пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки,	Microsoft Windows Microsoft Office

	держатели, пипетки, наборы реактивов. спектофотометры, ФЭКи, центрифуги, рН-метры, аналитические и технические весы, хроматографические колонки, коллекторы фракций, гомогенизаторы	
--	---	--

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 помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность 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 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	