

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:20:11

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0b112117019a7c65b4e9bfb7254a71d6e

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 / В.Е. Изосимова

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Уровень образования

Высшее – *специалитет*

Специальность

30.05.02 *Медицинская биофизика*

Квалификация

Врач-биофизик

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 1002 от 13 августа 2020 г.
- 2) Профессиональный стандарт «Врач-биофизик», утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «04» августа 2017 г. №611н.
- 3) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «29» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой



/ Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025, протокол № 7.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ _____ Т.Н. Титова

Разработчик:

Гимранова Ирина Анатольевна, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	16
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	17
3.6.	Лабораторный практикум	18
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	18
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	20
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	23
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	25
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	25
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	26
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	26
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	26
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	27
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	28

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Молекулярная биология» является формирование представления о молекулярных процессах, протекающих в живых организмах и об их регуляции, ознакомление обучающихся со структурно-функциональной организацией генома, рекомбинацией и генетическим анализом.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесен

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.	Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной биологии и смежных наук для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку

	ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.	Владеть методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.
ПК-4. Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	ПК-4.1. Понимает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук	Знать теоретические и методические основы молекулярной биологии и генной инженерии.
	ПК-4.2. Обосновывает научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Уметь обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования в области молекулярной биологии
	ПК-4.3. Способен проводить экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Владеть методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:научно-исследовательская

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную	В/02.7 Выполнение прикладных и поисковых научных исследований в области медицины и биологии	способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для проведения теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование

		общенаучную и методическую специальную подготовку. ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.			
2.	ПК-4. Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	ПК-4.1. Понимает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук ПК-4.2. Обосновывает научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования ПК-4.3. Способен проводить экспериментальн	В/01.7 Выполнения фундаментальных исследований в области медицины и биологии	способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области молекулярной биологии и смежных дисциплин	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование

		ых исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии			
--	--	---	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
			4
			часов
1		2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		73/2,03	73
Лекции (Л)		22/0,61	22
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	51/1,42	51
	Практическая подготовка	17/0,47	17
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		35/0,97	35
Подготовка к занятиям (ПЗ)		15/0,42	15
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		15/0,42	15
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		5/0,13	5
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (Э)	36/1,0	36
ИТОГО: Общая трудоемкость		час.	144
		ЗЕТ	4

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ПК-4	Введение в молекулярную биологию. Методы	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии

		молекулярной биологии. Аминокислоты	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез. Культура клеток. Бесклеточные системы. Моноклональные антитела. Строение, свойства и функции аминокислот.
2.	ОПК-1 ПК-4	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	Строение и свойства пептидной связи. Строение, свойства и функции пептидов. Первичная структура белков. Вторичная структура белков. α -спираль, β -структуры. Сверхвторичная структура. Домены. Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков. Четвертичная структура белков. Первичная структура нуклеиновых кислот. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Формы ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы
3.	ОПК-1 ПК-4	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	Структура и функция РНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК. Концепция «Мир РНК». Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома у эукариот. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома. Структура эукариотического генома. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы E.coli. Репликация хромосом у эукариот. Биосинтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция)
4.	ОПК-1 ПК-4	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ . Транскрипция у эукариот.	РНК-полимеразы. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
5.	ОПК-1 ПК-4	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	Регуляция транскрипции у бактериофага λ . РНК-полимеразы. Факторы транскрипции. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсеры, адапторные элементы. Медиаторы. Продукты транскрипции. Ацетилирование гистонов. Фосфорилирование гистонов. Деминуция хроматина. Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей. Присоединение и модификация нуклеотидов.

6.	ОПК-1 ПК-4	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	Генетический код. Активация аминокислот. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание аминокислот с мРНК. Функциональные центры рибосом. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Полисомы. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях. Ингибиторы трансляции у прокариот и эукариот. Фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белков. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Ферменты фолдинга. Гомологичная рекомбинация, сайтспецифичная рекомбинация, эктопическая рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)
7.	ОПК-1 ПК-4	Общие принципы и методы генной инженерии. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i>	Предмет и задачи генной инженерии. Развитие методов молекулярной генетики. Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии. Общая схема проведения генно-инженерных работ. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i> . Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК. Амплификация последовательностей ДНК <i>in vitro</i> . Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки <i>E. coli</i> . Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты. «Кальциевые» компетентные клетки. Электропорация. Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды <i>in vitro</i> . Молекулярные векторы <i>E. coli</i> . Клонирование плазмидных векторов. Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда. Искусственные бактериальные хромосомы. Фазмиды. Клонирование векторов на основе нитевидных фагов. Фагмиды. Векторные плазмиды, обеспечивающие прямой отбор гибридных ДНК. Векторы, обеспечивающие экспрессию чужеродных генов в клетках <i>E. coli</i> . Векторы <i>E. coli</i> , детерминирующие секрецию чужеродных белков.
8.	ОПК-1 ПК-4	Экспрессия и выделение целевых белков. Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	Конструирование секретирующих организмов. Метаболическая инженерия. Выделение генетически-модифицированных организмов и проблема удаления маркерных генов. Конструирование секретирующих организмов. Метаболическая инженерия. Выделение генетически-модифицированных организмов и

			проблема удаления маркерных генов.Эффект дозы гена при молекулярном клонировании. Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии. Повышение эффективности трансляции матричных РНК Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках <i>E. coli</i> .
9.	ОПК-1 ПК-4	Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	Сравнительный анализ организации и реализации генетической информации у прокариота и эукариот. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках <i>E. coli</i> . Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках <i>E. coli</i> . Экспрессия в <i>E. coli</i> химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов.
10.	ОПК-1 ПК-4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	Введение молекул ДНК в клетки <i>Bacillus</i> . Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток. Универсальные методы введения плазмид. Трансфекция. Молекулярные векторы <i>Bacillus</i> . Клонирующие векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Векторы на основе плазмид <i>Bacillus</i> . Векторные плазмиды, реплицирующиеся в <i>B. subtilis</i> и в <i>E. coli</i> . Векторная система секрции чужеродных белков из клеток <i>Bacillus</i> . Плазмидные интегративные векторы. Фаговые векторы. Экспрессия чужеродных генов в клетках <i>Bacillus</i> . Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий. Оптимизация экспрессии клонированных генов
11.	ОПК-1 ПК-4	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих	Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих. Введение вирусных ДНК. Введение плазмид и фрагментов ДНК. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих.
12.	ОПК-1 ПК-4	Генетическая инженериякультивируемыхклетокмлекопитающих. Трансгенные животные	Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации. Регулируемая экспрессия целевых геновПолучение трансгенных животных. Клетки тератокарциномы мыши. Микроинъекция ооцитов. Эмбриональные стволовые клетки. Ретровирусы. Экспрессия генов в трансгенных

			мышях. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях. Нокаутные мыши. Регулируемое включение-выключение генов <i>in vivo</i> . Биотехнологическое применение трансгенных животных.
13.	ОПК-1 ПК-4	Получение и анализ трансгенных растений	Перенос генов в растения из бактерий рода <i>Agrobacterium</i> . Использование плазмид <i>TiA. tumefaciens</i> для создания трансгенных растений. Получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы <i>A. tumefaciens</i> . Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК. Прямой метод введения трансгена в растения. Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения. Терапевтические и диагностические антитела. Съедобные вакцины. Перенос генов в растения с помощью вирусов. Трансгенная система хлоропластов. Белковый сплайсинг в трансгенных растениях. Удаление маркерных генов из трансгенных растений. Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Трансгенные растения в сельском хозяйстве
14.	ОПК-1 ПК-4	Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность	Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях. Классификация рисков при использовании генетически модифицированных растений. Пищевые, экологические и агротехнические риски. Свойства трансгенных белков. Риски горизонтального переноса трансгенных конструкций. Биоэтические проблемы генной инженерии, генотерапии, клонирования человека и животных. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля
------	------------	--	---	-------------------------

			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	успеваемости (по неделям семестра)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Аминокислоты	2	-	4	3	9	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам
2.	7	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	-	4	3	9	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3.	7	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	2	-	4	3	9	устный опрос, контрольная работа
4.	7	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	2	-	4	3	9	контрольная работа, письменное тестирование, устный опрос

5.	7	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	2	-	4	3	9	собеседование по situационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
6.	7	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2	-	4	3	9	собеседование по situационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
7.	7	Общие принципы и методы генной инженерии. Векторная система граммотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i>	2	-	4	2	8	собеседование по situационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
8.	7	Экспрессия и выделение целевых белков. Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	2	-	4	2	8	собеседование по situационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа

9.	7	Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	1	-	4	2	7	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
10.	7	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	1	-	4	2	7	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
11.	7	Генетическая инженерия культивируемых млекопитающих клеток	1	-	4	2	7	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
12.	7	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Трансгенные животные	1	-	3	2	6	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа

13.	7	Получение и анализ трансгенных растений	1	-	2	2	5	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
14.	7	Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность	1	-	2	3	6	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
Экзамен							36	
		ИТОГО:	22	-	51	35	144	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		7
1	2	3
1	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Аминокислоты	2
2	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	2
3	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	2
4	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	2
5	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	2
6	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	2

	Рекомбинация.Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	
7	Общие принципы и методы генной инженерии. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i>	2
8	Экспрессия и выделение целевых белков. Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	2
9	Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	1
10	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	1
11	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих	1
12	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Трансгенные животные	1
13	Получение и анализ трансгенных растений	1
14	Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность	1
	Итого	22

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		7
1	2	3
1	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Аминокислоты	4
2	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	4
3	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	4
4	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	4
5	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	4
6	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	4
7	Общие принципы и методы генной инженерии. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i>	4
8	Экспрессия и выделение целевых белков. Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	4

9	Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	4
10	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	4
11	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих	4
12	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Трансгенные животные	3
13	Получение и анализ трансгенных растений	2
14	Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность	2
	Итого	51

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Аминокислоты	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
2.	7	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
3.	7	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
4.	7	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
5.	7	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
6.	7	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
7.	7	Общие принципы и методы генной	подготовка к занятию,	2

		инженерии. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i>	подготовка к текущему контролю	
8.	7	Экспрессия ивыделениецелевыхбелков. Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
9.	7	Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках <i>Escherichiacoli</i> .	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
10.	7	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
11.	7	Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
12.	7	Генетическая инженериякультивируемыхклеток млекопитающих. Трансгенные животные	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
13.	7	Получение и анализ трансгенных растений	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
14.	7	Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
ИТОГО часов в семестре:				35

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 7.

1. Введение в молекулярную биологию.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Аминокислоты.
4. Пептиды и белки.
5. Структурная организация белков
6. Нуклеиновые кислоты, ДНК.
7. РНК.
8. Структура геномов про- и эукариот.
9. Репликация ДНК.
10. Транскрипция у прокариот.

11. Ферменты генетической инженерии.
12. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *invitro*.
13. Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда.
14. Космиды. Фазмиды. Фагмиды.
15. Векторные плазмиды.
16. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.
17. Трансформация компетентных клеток.
18. Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков.
19. Плазмидные интегративные векторы.
20. Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий.
21. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.
22. Генетическая трансформация мутантных линий.
23. Котрансформация.
24. Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами.
25. Трансгенные растения в сельском хозяйстве.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ПК-4. Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные	Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной биологии и смежных наук для	Не знает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной	Имеет посредственные знания современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области молекулярной биологии и смежных наук для	Имеет хорошие знания современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области молекулярной биологии и смежных наук для	Показывает отличные знания современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области молекулярной биологии и смежных наук для решения задач

арные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.	решения задач профессиональной деятельности	биологии и смежных наук для решения задач профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Не умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Посредственно умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Отлично умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку

ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.	Владеть методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.	Не владеет методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.	Слабо владеет методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.	Хорошо владеет методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.	Свободно владеет методами и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.
ПК-4.1. Понимает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук	Знать теоретические и методические основы молекулярной биологии и генной инженерии.	Не знает теоретические и методические основы молекулярной биологии и генной инженерии.	Имеет посредственные знания теоретических и методических основ молекулярной биологии и генной инженерии.	Имеет хорошие знания теоретических и методических основ молекулярной биологии и генной инженерии.	Показывает отличные знания теоретических и методических основ молекулярной биологии и генной инженерии.
ПК-4.2. Обосновывает научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Уметь обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Не умеет обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Посредственно умеет обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Умеет на хорошем уровне обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Отлично умеет обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования в области молекулярной биологии

	я в области молекулярной биологии	медико-биологические методы исследования в области молекулярной биологии	в области молекулярной биологии	в области молекулярной биологии	и
ПК-4.3. Способен проводить экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Владеть методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Не владеет методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Слабо владеет методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Хорошо владеет методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Свободно владеет методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т) Билеты (Б)
ОПК-1.1.	Знать	Метод, при котором молекулы разделяются на основе

Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.	современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной биологии и смежных наук для решения задач профессиональной деятельности	их подвижности в геле под действием электрического поля: 1) гель-электрофорез; 2) спектрофотометрия; 3) полимеразная цепная реакция; 4) флуориметрия
ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Какова эффективность агробактериальной трансформации у растений классов двудольные и однодольные? а) одинаковая; б) эффективность агробактериальной трансформации у растений класса двудольные выше, чем у растений класса однодольные; в) эффективность агробактериальной трансформации у растений класса двудольные ниже, чем у растений класса однодольные.
ОПК-1.3.	Владеть	Последовательность генно-инженерных работ:

Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.	методами проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.	1. Клонирование ДНК в векторе; 2. Выделение или синтез ДНК; 3. Введение ДНК в клетку-мишень; 4. Модификация ДНК;
ПК-4.1. Понимает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук	Знать теоретические и методические основы молекулярной биологии и генной инженерии.	Биоинформатика в исследовании ДНК
ПК-4.2. Обосновывает научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования	Уметь обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования в области молекулярной биологии	Международные базы данных нуклеотидных последовательностей.
ПК-4.3. Способен проводить экспериментальных исследований, направленных на получение новых фундаментальных знаний о	Владеть методами проведения экспериментальных исследований, направленных на получение	В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют плазмиды агробактерий, плазмиды бактерий, ДНК хлоропластов и митохондрий, вирионы 1) плазмиды агробактерий 2) плазмиды бактерий 3) ДНК хлоропластов и митохондрий 4) вирионы 5) вирус SV-40

физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	
---	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

П/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биология : учеб. пособие	Викторова Т. В., Асанов А. Ю.	М. : Издательский центр "Академия", 2013.	5	
2	Биология. Т. 1.	Ярыгина В.Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
3	Биология. Т. 2.	Ярыгина В.Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
4	Биология: учебник	Чебышев Н. В.	М.: МИА, 2016.	100	

Дополнительная литература

П/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биология : руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие	Гигани О. Б.	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Неограниченный доступ	
2	Молекулярная биология : учебное пособие	Луковникова Л. Б.	Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017.	Неограниченный доступ	
3	Молекулярная биология :	Маскаева Т.	Саранск :	Неограниченный доступ	

	учебное пособие	А., Лабутина М. В., Чегодаева Н. Д.	МГПИ им. М.Е. Евсеева, 2013.	
--	-----------------	--	---------------------------------------	--

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. www.studmedlib.ru (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 30.05.02 – Медицинская биофизика	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с: Учебная аудитория № 514 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

		материалами, демонстрационный и справочный материал	
--	--	---	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.
2. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.
3. <https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.
4. <https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.
5. <https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)
6. <https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.
7. <http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.
8. <https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.
9. <http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.
10. <https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.
11. <https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.
12. <http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все

дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

13. <https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

14. www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

15. <https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

	Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License				
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление	Сайт ОО (в составе	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем

	сайтом - Эксперт»	ЭИОС БГМУ) (российское ПО)			ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистическ ого анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер