Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАР СТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

Дата подписания: 14.06.2024 15:21:45 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Уникальный программный ключ: ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ У ЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ а562210a8a161d1bc9a34c44003eb204c6b003665849eb0002e54e970bee

министерства здравоохранения российской федерации

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**УТВЕРЖДАЮ** 

2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЬ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Уровень образования

Высшее - специалитет

Специальность

06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Для приема: 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования специалитет по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 973 от «12» августа 2020г.
- 2) Учебный план по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024 г., протокол №5.
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «8» апреля 2024 г., протокол № 8. Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_/ Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024, протокол №2.

#### Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

Dom

/ Титова Т.Н.

#### Разработчики:

Баймиев Ан.Х. д.б.н., профессор кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка 4					
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной	4				
	программы					
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,	4				
	соотнесенных с установленными в образовательной программе					
	индикаторами достижения компетенций					
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6				
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6				
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций	6				
	с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов					
	обучения по дисциплине					
3.	Содержание рабочей программы	9				
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9				
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с	9				
	указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины					
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и	12				
	формы контроля					
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной	13				
	дисциплины (модуля)					
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической	14				
	подготовки и количество часов по семестрам учебной					
	дисциплины (модуля)					
3.6.	Лабораторный практикум	15				
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	15				
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и					
4 1	результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	1.				
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций	16				
	с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов					
	обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал					
4.2.	оценивания результатов обучения по дисциплине.	21				
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы,	21				
	необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в					
	•					
	образовательной программе индикаторами достижения компетенций					
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной	23				
<i>J</i> .	дисциплины (модуля)	23				
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой	23				
5.1.	для освоения учебной дисциплины (модуля)	20				
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной	24				
o. <b>2</b> .	сети «Интернет», необходимых для освоения учебной					
	дисциплины (модуля)					
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления	24				
0.	образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)					
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления	25				
	образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)					
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные					
	справочные системы	25				
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное	27				
	обеспечение, в том числе отечественного произволства	<i>4 1</i>				

#### 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 1 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Молекулярная биология» является формирование представления о молекулярных процессах, протекающих в живых организмах и об их регуляции.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знать метод критического анализа и оценивать научные достижения в области молекулярной биологии, системно подходит к решению задач
подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	Уметь получать и обобщать данные по научным проблемам молекулярной биологии, анализирует последствия при решении задач
	УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	Владеть методами исследования научных проблем в области молекулярной биологии, используя адекватные методы для их оценки и решения

ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.	Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; применения физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.
неследовании	ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	Уметь применять знания в области молекулярной биологии для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.
	ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Владеть знаниями и навыками в области молекулярной биологии для проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.
ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-	ПК-1.1. Изучать научнотехническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования.	Знать методики поиска научнотехнической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.
исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных	ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для	Уметь применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и

дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и	решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой.	прикладной наукой.
участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.	Владеть знаниями и навыками для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.

#### 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, педагогическая.

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.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности	-	поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

	информации о проблемной ситуации путём выявления			
	диалектических и формально- логических противоречий в анализируемой информации. УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического			
	анализа, адекватных проблемной			
2. ОПК-3. Способен проводить экспериментальн ую работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ситуации.  ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментально й работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований. ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальну ю работу с организмами и клетками;	-	в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование

		T	Г		<del>                                     </del>
		использовать			
		физико-			
		химические			
		методы			
		исследования			
		макромолекул;			
		использовать			
		математические			
		методы обработки			
		результатов			
		биологических			
		исследований.			
		ОПК-3.3. Владеть			
		способами			
		проведения			
		экспериментально			
		й работы с			
		организмами и			
		клетками; физико-			
		химическими			
		методами			
		исследования			
		макромолекул;			
		математическими			
		методами			
		обработки			
		результатов			
		биологических			
2	ПИ 1 Старбан	исследований.		arra a a five a my	**************************************
3.	ПК-1. Способен самостоятельно	ПК-1.1. Изучать	A/02.7	способность	контрольная
	проводить	научно-	Освоение и	самостоятельно проводить	работа,
	теоретическую и	техническую	внедрение	теоретическую и	собеседование
	экспериментальн	информацию,	новых методов	экспериментальну	
	ую научно-	выполнять	клинических	Ю	
	исследовательск	литературный и	лабораторных	научно-	
	ую работу в	патентный поиск	исследований и	исследовательскую	
	области	по темам	медицинских	работу в области	
	биоинженерии,	исследования.	изделий для	биоинженерии,	
	биоинформатики	ПК-1.2.	диагностики in	биоинформатики и	
	и смежных	Применять	vitro	смежных	
	дисциплин, а	современные		дисциплин, а также	
	также	подходы,		оформлять ее в	
	оформлять ее в	характерные для		письменной форме,	
	письменной	биоинженерии и		излагать в устной	
	форме, излагать	биоинформатики,		форме и	
	в устной форме	для решения		участвовать в	
	и участвовать в	проблем, стоящих		различных формах	
	различных	как перед		дискуссий	

формах	фундаментальной,		
дискуссий	так и прикладной		
	наукой.		
	ПК-1.3.		
	Использовать		
	полученные		
	знания и		
	профессиональны		
	е навыки для		
	грамотного		
	анализа большого		
	массива		
	информации по		
	биологическим		
	объектам.		

#### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

		Всего часов/	Семестры		
Вид учебной рабо	Вид учебной работы				
		единиц	часов		
1		2	3		
Контактная работа (всего), в том	числе:	48/1,33	48		
Лекции (Л)		12/0,33	12		
Практические занятия (ПЗ)*,		36/1,0	36		
Самостоятельная работа обучают	цегося, в том числе:	24/0,7	24		
Подготовка к занятиям (ПЗ)		14/0,4	14		
Подготовка к текущему контролю (	ПТК)	4/0,1	4		
Подготовка к промежуточному кон-	гролю (ППК)	6/0,2	6		
Вид промежуточной аттестации	36/1,0	36			
НТОГО. Обимая труго одиности	час.	108	108		
ИТОГО: Общая трудоемкость	ЗЕТ	3	3		

<sup>\* -</sup> в том числе практическая подготовка

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

№п/п	Индекс компетенци и	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-3	Введение в молекулярную	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной

	ПК-1	биологию	биологии. Задачи молекулярной биологии
2.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Методы молекулярной биологии.	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез. Культура клеток. Бесклеточные системы. Моноклональные антитела
3.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Аминокислоты	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
4.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Пептиды и белки	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов
5.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Структурная организация белков	Первичная структура белков. Вторичная структура белков.α-спираль, β-структуры. Сверхвторичная структура. Домены Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков. Четвертичная структура белков.
6.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Нуклеиновые кислоты, ДНК	Первичная структура нуклеиновых кислот. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Формы ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы
7.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	РНК	Структура и функция РНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК. Концепция «Мир РНК».
8.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Структура геномов про- и эукариот	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
9.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Репликация ДНК	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы Е.coli. Репликация хромосом у эукариот. Биосинтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция)
10.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Транскрипция у прокариот	РНК-полимеразы. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
11.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.

	T		
12.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Транскрипция у эукариот.	РНК-полимеразы. Факторы транскрипции. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсоры, адапторные элементы. Медиаторы. Продукты транскрипции
13.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	Ацетилирование гистонов. Фосфорилирование гистонов. Деминуция хроматина
14.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Процессинг РНК	Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНКу эукариот. Процессинг мРНКу эукариот. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей. Присоединение имодификация нуклеотидов.
15.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Распад мРНК	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
16.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	Генетический код. Активация аминокислот. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание амиинокислот 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.
17.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Рекомбинация	Гомологичная рекомбинация, сайтспецифичная рекомбинация, эктопическая рекомбинация
18.	УК-1 ОПК-3 ПК-1	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)
		•	

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

№п/	№	No Hauvouapauva pastata vuotivai		Вид ятель: лостоя обу	Формы текущег о контрол я			
П	семес тра	лисниплины (молуля)			пз	СРО	всего	успевае мости (по неделям семестр а)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Аминокислоты	2	-	6	4	12	письмен ное тестиров ание, устный опрос, контроль ная работа, собеседо вание по ситуацио нным задачам
2.	7	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	-	6	4	12	собеседо вание по ситуацио нным задачам, письмен ное тестиров ание
3.	7	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	2	-	6	4	12	устный опрос, контроль ная работа

4.	7	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	2	-	6	4	12	контроль ная работа, письмен ное тестиров ание, устный опрос
5.	7	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	2	-	6	4	12	собеседо вание по ситуацио нным задачам, письмен ное тестиров ание, контроль ная работа
6.	7	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2	-	6	4	12	собеседо вание по ситуацио нным задачам, письмен ное тестиров ание, контроль ная работа
Экза м е н							36	
		итого:	12	-	36	24	108	

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

№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
п/п	пазвание тем лекции учесной дисциплины (модуля)	7
1	2	3
1	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной	2
	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. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2
	Итого	12

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

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
п/п	пазвание тем практических занятии учестви дисциплины (модуля)	7
1	2	3
1	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии	2
2	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез	2
3	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения.	2
4	Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(A) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.	2
5	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов	2
6	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены	2
7	Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков.	2
8	Четвертичная структура белков.	2
9	Структурная организация белков	2
10	Транскрипция у прокариот	2
11	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	2
12	Транскрипция у эукариот	2
13	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	2
14	Процессинг РНК.	2
15	Распад мРНК	2
16	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	2

17	Рекомбинация	2
18	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	2
	Итого	36

#### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

#### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семест ра	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	4
2.	7	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
3.	7	РНК. Структура геномов про- и эукариот. Репликация ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4.	7	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактериофага λ. Транскрипция у эукариот.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
5.	7	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот. Процессинг РНК. Распад мРНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
6.	7	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация. Рекомбинация. Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
		ИТОГО часов в семест	pe:	24

#### 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. PHK.
- 8. Структура геномов про- и эукариот.
- 9. Репликация ДНК.
- 10. Транскрипция у прокариот.

### 4. Оценочные материалы 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.

Код и формулировка компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научноисследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

Код и наименование	Результаты обучения по					
индикатора достижения компетенции	дисциплине	2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетворит ельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)	
УК-1. Способен	Знать метод	Не знает	Имеет	Имеет	Показывает	
спосооен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	критическог о анализа и оценивать научные достижения в области молекулярно й биологии, системно подходит к решению задач	методы анализа проблемн ой ситуации как системы, выявляя ее составляю щие и связи между ними	посредственные знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющи е и связи между ними	хорошие знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющи е и связи между ними	отличные знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними	
	Уметь получать и обобщать данные по научным проблемам молекулярно	Не умеет осуществл ять поиск алгоритмо в решения поставлен ной	Посредствен но умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной	Умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной	Отлично умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной	

	й биологии,	проблемн	проблемной	ситуации на	ситуации на
	анализирует	ой	ситуации на	основе	основе
	последствия	ситуации	основе	доступных	доступных
	при решении	на основе	доступных	источников	источников
	задач	доступны	источников	информации.	информации.
		X	информации.	Определять в	Определять в
		источнико	Определять в	рамках	рамках
		B	рамках	выбранного	выбранного
		информац	выбранного	алгоритма	алгоритма
		ИИ.	алгоритма	вопросы (задачи),	вопросы (задачи),
		Определят	вопросы	· /·	` / ·
		ь в рамках	(задачи),	подлежащие	подлежащие
		выбранног	подлежащие	дальнейшей	дальнейшей
		0	дальнейшей	детальной	детальной
		алгоритма	детальной	разработке.	разработке.
		вопросы	разработке.	Предлагать способы их	Предлагать способы их
		(задачи),			
		подлежащ		решения, но	решения
		ие		допускает	
		дальнейш ей		отдельные недочёты	
		детальной		недочеты	
		разработк			
		e.			
		с. Предлагат			
		ь способы			
		их			
		решения			
	Владеть	Не	Слабо	Хорошо	Свободно
	методами	владеет	владеет	владеет	владеет
	исследовани	методикой	методикой	методикой	методикой
	я научных	_	разработки	разработки	разработки
		И	стратегии	стратегии	стратегии
	проблем в	стратегии	достижения	достижения	достижения
	области	достижен	поставленной	поставленной	поставленной
	молекулярно	ия	цели как	цели как	цели как
	й биологии,	поставлен	последовател	последовател	последовательн
	используя	ной цели	ьности	ьности шагов,	ости шагов,
	адекватные	как	шагов,	предвидя	предвидя
	методы для	последова	предвидя	результат	результат
	их оценки и	тельности	результат	каждого из	каждого из них
	решения	шагов,	каждого из	них и	и оценивая их
		предвидя	них и	оценивая их	влияние на
		результат	оценивая их	влияние на	внешнее
		каждого	влияние на	внешнее	окружение
		из них и	внешнее	окружение	планируемой
		оценивая	окружение	планируемой	деятельности и
		их	планируемой	деятельности	на
		влияние	деятельности	и на	взаимоотношен
1		на	и на	взаимоотнош	ия участников
		па	n na	Danimoornom	in jideimikeb
		внешнее	взаимоотнош	ения	этой

				U	
		e	участников	этой	
		планируе	этой	деятельности	
		мой	деятельности		
		деятельно			
		сти и на			
		взаимоотн			
		ошения			
		участнико			
		в этой			
		деятельно			
		сти			
ОПК-3.	Знать	Не знает	Имеет	Имеет	Показывает
Способен	способы	способы	посредственн	хорошие	отличные
проводить	проведения	проведени	ые знания	знания	знания
экспериментал	эксперимент	Я	способов	способов	способов
ьную работу с	альной	экспериме	проведения	проведения	проведения
организмами и	работы с	нтальной	эксперимента	эксперимента	эксперименталь
клетками,	организмами	работы с	льной работы	льной работы	ной работы с
использовать	и клетками;	1	•	c	организмами и
физико-	применения	организма	С	организмами	клетками;
химические	физико-	ми и	организмами	и клетками;	использования
методы	химических	клетками;	и клетками;	использовани	физико-
исследования	методов	использов	использовани	я физико-	химических
макромолекул,	исследовани	ания	я физико-	химических	методов
математически	Я	физико-	химических	методов	исследования
е методы	макромолек	химическ	методов	исследования	макромолекул и
обработки	ул и	их	исследования	макромолеку	математически
результатов	математичес	методов	макромолеку	ли	х методов
биологических	ких методов	исследова	л и	математическ	обработки
исследований	обработки			их методов	результатов
	результатов	ния	математическ	обработки	биологических
	биологическ	макромол	их методов	результатов	исследований.
	их	екул и	обработки	биологически	
	исследовани	математич	результатов	X	
	й.	еских	биологическ	исследований	
		методов	ИХ		
		обработки	исследовани	-	
		результат	й.		
		OB			
		биологиче			
		ских			
		исследова			
		ний.			
	Уметь	Не умеет	Посредствен	Умеет	Отлично умеет
	применять	осуществл	но умеет	осуществлять	осуществлять
	знания в	ЯТЬ	осуществлять	эксперимента	эксперименталь
	области	экспериме	эксперимента	льную работу	ную работу с
	молекулярно	нтальную	льную работу	с при рассту	организмами и
	й биологии	работу с	пыную расоту	организмами	организмами и клетками;
		*		-	-
	для	организма	организмами	и клетками;	использовать

проведения эксперимент альной работы с организмами и клетками; использован ия физико-химических методов исследовани я макромолек ул и математичес ких методов обработки результатов биологическ их исследовани й.  Владеть знаниями и	ми и клетками; использов ать физико-химическ ие методы исследова ния макромол екул; использов ать математич еские методы обработки результат ов биологиче ских исследова ний. Не владеет	и клетками; использовать физико- химические методы исследования макромолеку л; использовать математическ ие методы обработки результатов биологическ их исследовани й.	использовать физико- химические методы исследования макромолеку л; использовать математическ ие методы обработки результатов биологически х исследований .   Хорошо владеет	физико- химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.  Свободно владеет
навыками в	способами	способами	способами	способами
навыками в области молекулярно й биологии для проведения эксперимент альной работы с организмами и клетками; использован ия физико-химических методов исследовани я макромолек ул и математичес ких методов обработки результатов биологическ их исследовани й.	проведени я экспериме нтальной работы с организма ми и клетками; физико-химическ ими методами исследова ния макромол екул; математич ескими методами обработки результат ов биологиче ских исследова ний.	проведения эксперимента льной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолеку л; математическ ими методами обработки результатов биологическ их исследовани й.	проведения эксперимента льной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолеку л; математическ ими методами обработки результатов биологически х исследований .	проведения эксперименталь ной работы с организмами и клетками; физико- химическими методами исследования макромолекул; математически ми методами обработки результатов биологических исследований.

TIIC 1	n	TT	TT	TI	п
ПК-1.	Знать	Не знает	Имеет	Имеет	Показывает
Способен	методики	научно-	посредственн	хорошие	отличные
самостоятельно	поиска	техническ	ые знания в	знания в	знания в
проводить	научно-	ую	изучении	изучении	изучении
теоретическую	технической	информац	научно-	научно-	научно-
И	информации	ию и не	техническую	техническую	техническую
экспериментал		выполняет	информации	информации	информации и
ьную научно-	, литературно	литератур	И	и выполнении	выполнении
исследовательс	1	ный и	выполнении	литературног	литературного
кую работу в	го и	патентный	литературног	ОИ	и патентного
области	патентного	поиск по	ОИ	патентного	поиска по
биоинженерии,	поиска по	темам	патентного	поиска по	темам
биоинформати	темам	исследова	поиска по	темам	исследования
ки и смежных	исследовани	ния.	темам	исследования	
дисциплин, а	я.		исследования		
также			•		
оформлять ее в	Уметь	Не умеет	Посредствен	Умеет	Отлично умеет
письменной	применять	применять	но умеет	применять	применять
форме,	современны	современн	применять	современные	современные
излагать в	е подходы,	ые	современные	подходы,	подходы,
устной форме и	характерные	подходы,	подходы,	характерные	характерные
участвовать в	для	характерн	характерные	для	для
различных	биоинженер	ые для	для	биоинженери	биоинженерии
формах	ии и	биоинжен	биоинженери	И И	И
дискуссий.	биоинформа	ерии и	и и	биоинформат	биоинформатик
	тики, для	биоинфор	биоинформат	ики, для	и, для решения
	решения	матики,	ики, для	решения	проблем,
	проблем,	для	решения	проблем,	стоящих как
	стоящих как	решения	проблем,	стоящих как	перед
	перед	проблем,	стоящих как	перед	фундаментальн
	фундамента	стоящих	перед	фундаментал	ой, так и
	льной, так и	как перед	фундаментал	ьной, так и	прикладной
	прикладной	фундамен	ьной, так и	прикладной	наукой.
	наукой.	тальной,	прикладной	наукой.	
		так и	наукой.		
		прикладно			
		й наукой.			
	Владеть	Не умеет	Посредствен	Умеет	Отлично умеет
	знаниями и	использов	но умеет	использовать	использовать
	навыками	ать	использовать	полученные	полученные
	для	полученн	полученные	знания и	знания и
	грамотного	ые знания	знания и	профессионал	профессиональ
	анализа	И	профессиона	ьные навыки	ные навыки для
	большого	профессио	льные	для	грамотного
	массива	нальные	навыки для	грамотного	анализа
	информации	навыки	грамотного	анализа	большого
	по	для	анализа	большого	массива
	биологическ	грамотног	большого	массива	информации по
	ИМ	о анализа	массива	информации	биологическим
	объектам.	большого	информации	по	объектам.
		массива	по	биологически	
		информац	биологическ	м объектам.	

ии по биологиче	им объектам.	
ским объектам.		

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)
УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знать метод критического анализа и оценивать научные достижения в области молекулярной биологии, системно подходит к решению задач	Простые белки состоят: А) только из нуклеотидов; Б) только из аминокислот; В) из аминокислот и небелковых соединений.
УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	Уметь получать и обобщать данные по научным проблемам молекулярной биологии, анализирует последствия при решении задач	В строении белков различают: А) два уровня организации молекулы; Б) три уровня организации молекулы; В) четыре уровня организации молекулы.
УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	Владеть методами исследования научных проблем в области молекулярной биологии, используя адекватные методы для их оценки и решения	Полипептид образуется путем: А) взаимодействия аминогрупп двух соседних аминокислот; Б) взаимодействия аминогруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты; В) взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот
ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физикохимических	Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; применения физико-химических методов исследования макромолекул и	Эктопическая рекомбинация Распад мРНК.

методов исследования	математических методов	
макромолекул и	обработки результатов	
математических методов	биологических исследований.	
обработки результатов		
биологических		
исследований.		
ОПК-3.2. Уметь проводить	Уметь применять знания в	Инициация трансляции.
экспериментальную	области молекулярной	типициация транслиции.
работу с организмами и	биологии для проведения	
клетками; использовать	экспериментальной работы с	
физикохимические методы	организмами и клетками;	
исследования	использования физико-	
макромолекул;	химических методов	
использовать	исследования макромолекул и	
математические методы	математических методов	
обработки результатов	обработки результатов	
биологических	биологических исследований.	
исследований.	онологи теских исследовании.	
ОПК-3.3. Владеть	Владеть знаниями и	Терминация трансляции.
способами проведения	навыками в области	терминация транеляции.
экспериментальной	молекулярной биологии для	
работы с организмами и	проведения	
клетками; физико-	экспериментальной работы с	
химическими методами	организмами и клетками;	
исследования	использования физико-	
макромолекул;	химических методов	
математическими	исследования макромолекул и	
методами обработки	математических методов	
результатов	обработки результатов	
биологических	биологических исследований.	
исследований.	опологических исследовании.	
ПК-1.1. Изучать научно-	Знать методики поиска	Центральная догма»
техническую	научно-технической	центральная догма» молекулярной биологии.
информацию, выполнять	информации, литературного и	Взаимодействие трех типов
литературный и	патентного поиска по темам	РНК при биосинтезе белков.
патентный поиск по темам	исследования.	тик при биосиптезе ослков.
исследования.	пожодования.	
ПК-1.2. Применять	Уметь применять	Гомологичная рекомбинация.
современные подходы,	современные подходы,	т отологи шал рекомоннация.
характерные для	характерные для	
биоинженерии и	биоинженерии и	
биоинформатики, для	биоинформатики, для	
решения проблем,	решения проблем, стоящих	
стоящих как перед	как перед фундаментальной,	
фундаментальной, так и	так и прикладной наукой.	
прикладной наукой.	так и прикладион наукон.	
ПК-1.3. Использовать	Владеть знаниями и	Процессинг мРНКу эукариот.
		процессии митиху зукариот.
полученные знания и	навыками для грамотного	

профессиональные навыки	анализа большого массива
для грамотного анализа	информации по
большого массива	биологическим объектам.
информации по	
биологическим объектам.	

#### 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

#### Основная литература

п/ <b>№</b>	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биология. Кн. 4. Молекулярная биология развития: учебник: в 8 кн.	Исламова Р.	М.: ГЭОТАР Медиа, 2022 184 c.	Неограниченный доступ	
2	Биология	Чебышев Н.В.	М.: МИА, 2016.	100	
3	Биология. Т. 1.	Ярыгина В.Н.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
4	Биология. Т. 2.	Ярыгина В.Н.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
5	Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебное пособие	Спирин A.C.	М.: Лаборатория знаний	Неограничен	ный доступ

#### Дополнительная литература

п/ <b>№</b>	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 : учеб. пособие	Викторова Т. В., Асанов А. Ю.	М.: Академия, 2011.	76	9
3	Биология: учеб. пособие	Викторова	M.:	3	

		Т. В., Асанов А. Ю.	Академия, 2019.	
4	Биология: руководство к лабораторным занятиям: учебное пособие	Гигани О. Б.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2016.	Неограниченный доступ
5	Молекулярная биология : учебное пособие	Луковникова Л. Б.	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017.	Неограниченный доступ
6	Молекулярная биология : учебное пособие	Маскаева Т. А., Лабутина М. В, Чегодаева Н. Д.	Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013.	Неограниченный доступ
7	Молекулярная биология : учебное пособие	Кригер О. В., Сухих С. А., Бабич О. О.	Кемерово: КемГУ, 2017.	Неограниченный доступ
8	Медицинская биология, генетика и паразитология: учебник для вузов	Пехов А. П.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012.	Неограниченный доступ

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

- 1. <u>www.studmedlib.ru</u> (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
  - 2. <u>http://e.lanbook.com</u> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
  - 3. <a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a> (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

№	Наименование вида	Наименование объекта,	Адрес (местоположение) объекта,
$\Pi/\Pi$	образования, уровня	подтверждающего наличие материально-	подтверждающего наличие
	образования,	технического обеспечения, с перечнем	материально-технического
	профессии,	основного оборудования	обеспечения, (с указанием номера
	специальности,		такового объекта в соответствии
	направления		с документами по технической
	подготовки (для		инвентаризации)
	профессионального		
	образования), подвида		
	дополнительного		
	образования		
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет,	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО	
	06.05.01	БГМУ Минздрава России, кафедра	
	Биоинформатика и	фундаментальной и прикладной	450008, Республика Башкортостан, г.
	биоинженерия	микробиологии с:	Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д.
	оноинженерия	Учебная аудитория № 514 для	96, корп. 98. Этаж 5. Учебная
		проведения практических занятий,	аудитория № 514
		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	
		материалами, демонстрационный и	
		справочный материал	

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

- 1. <a href="http://www.pubmedcentral.nih.gov">http://www.pubmedcentral.nih.gov</a> U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
- 2. <a href="http://medbiol.ru">http://medbiol.ru</a> Сайт для образовательных и научных целей.
- 3. <a href="http://www.biochemistry.org">http://www.biochemistry.org</a> Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
- 4. <a href="http://www.clinchem.org">http://www.clinchem.org</a> Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассооциации клинической химии The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
- 5. <a href="http://biomolecula.ru/">http://biomolecula.ru/</a> биомолекула сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.

- 6. <a href="https://www.merlot.org/merlot/index.htm">https://www.merlot.org/merlot/index.htm</a> MERLOT Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
- 7. <u>www.elibrary.ru</u> национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
- 8. <u>www.scopus.com</u> крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
- 9. <u>www.pubmed.com</u> англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

## 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 <b>Microsoft Desktop School</b> ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcadenicEdition Enterprase		200	_	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 BKC Microsoft Teams	25	Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления		1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> — Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	_	Кафедры и подразделения Университета
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 <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контентфильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет- контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и	Организации веб-	1	ООО «Софтлайн	Сервер

	проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)		Трейд»	
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	1 1 ''	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 сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ)	1	<u> </u>	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	_	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 статистического анализа данных	10		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		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 Трейд»		Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	75	ООО Трейд»		Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)	50	ООО Трейд»	«Софтлайн	Сервер