

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:11:01

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

И.Е. /В.Е. Изосимова

«*27*» *мая* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ

Уровень образования

Высшее – *Специалитет*

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: *2025*

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 06.05.01 – *Биоинженерия и биоинформатика*, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12 августа» 2020 № 973.

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н;

3) Учебный план по специальности 06.05.01 – *Биоинженерия и биоинформатика*, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29 апреля» 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) 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



/Титова Т.Н.

Разработчики:

1. Мочалов К.С., к.б.н., доцент кафедры 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 (модуля)	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции	6
3.	Содержание рабочей программы	10
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	10
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины (модуля)	10
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	15
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки, и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	16
3.6.	Лабораторный практикум	16
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	16
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	17
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю). Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	17
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	22
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	29
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	29
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	30
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	30
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	30
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	31
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	33

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы нанобиотехнологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы нанобиотехнологии» является получение студентами основополагающих знаний об особенностях биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификации моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта; методам синтеза и исследования моделей, а также формирование у обучающегося умений адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента; выбирать адекватные методы исследования моделей; принимать адекватные решения по результатам исследования моделей; владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов.

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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.
	ОПК-5.2. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.	Умеет проводить поиск накопленных в базах данных информации по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.
	ОПК-5.3. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами	Владеет методиками и способностью к их реализации: нахождение и использование информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам,

	анализа	включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	Умеет способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности. Владеет цифровыми ресурсами, уверенно использует их для решения задач, связанных с его профессиональной деятельностью.
ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую 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	ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;	Знает научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;
	ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	Умеет выполнять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
	ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;	Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
	ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых	Участвует в конструировании модифицированных или

	биологических объектов;	новых биологических объектов;
	ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;	Владеет методами биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;
	ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;	Участвует во внедрении результатов исследований и разработок;
	ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок;	Подготавливает данные и составить отчеты исследований и разработок;
	ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности

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

	ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа. ОПК-5.2. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа. ОПК-5.3. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа	А/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro	Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа
--	---	---	--	--	---

	ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	А/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro	Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа
	ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах	ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования; ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед	А/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro	Изучает научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования; Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной,	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа

	дискуссий	фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам; ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях; ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок; ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок; ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по		так и прикладной наукой; Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам; Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях; Участвует во внедрении результатов исследований и разработок; Подготавливает данные и составить отчеты исследований и разработок; Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	
--	------------------	--	--	---	--

		защите объектов интеллектуальной собственности			
--	--	--	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	Семестры
			7	8
			часов	часов
1		2	3	3
Контактная работа (всего), в том числе:		144/4	72	72
Лекции (Л)		48/1,33	24	24
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	128/1,87	32	32
	Практическая подготовка	32/0,8	16	16
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		72/2	36	36
Подготовка к занятиям (ПЗ)		24/0,67	12	12
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		24/0,67	12	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		24/0,67	12	12
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	8/0,22	3	3
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	108	108
	ЗЕТ	6	3	3

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-5,7 ПК-1	Введение в основы бионанотехнологии	Классическая биотехнология: промышленное производство использует биологические системы. Современная биотехнология: от производственных процессов до новых методов лечения. Современная биотехнология: подходы, основанные на использовании антител, ферментов и нуклеиновых кислот. Бионанотехнология: на стыке нанотехнологии и биотехнологии. Надмолекулярная химия и биохимия: теоретические основы самосборки. Самосборка наноструктур: следующие этапы.

			Взаимопроникновение биологии и нанотехнологии. Сочетание бионанотехнологии и бионанотехнологии. Нанобионика и живые системы как прототипы нанотехнологий. Появление нанотехнологий: здесь много места для биологии. Появление термина и развитие понятия «нанотехнология». Манипулирование молекулами: сканирующие зондовые микроскопы. Фуллерены: новая форма углерода. Углеродные наногрубки: главные строительные блоки для нанотехнологий будущего. Нанотрубки и фуллереноподобные кластеры из других соединений: неорганические наноматериалы. Квантовые точки и другие наночастицы. Нанопроводники, наностержни и другие наноструктуры. Магнитные наночастицы.
2.	ОПК-5,7 ПК-1	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	Процессы самосборки и самоорганизации в биологии. Организация бактериальных S-слоев. Самоорганизация вирусов. Самоорганизация фосфолипидных мембран. Нитчатые элементы цитоскелета. Нуклеиновые кислоты: носители генетической информации и матрицы для нанотехнологий. Олигосахариды и полисахариды: еще один класс биополимеров. Амилоидные фибриллы - биологические наноструктуры, образующиеся путем самосборки. Паутина и шелк - природные надмолекулярные сборки из фибриллярных белков. Рибосома - конвейер для сборки белков. Сложные машины для реализации генетического кода. Протеосома - система контроля качества белков. Биологические нанодвигатели: кинезин и динеин. Другие нанодвигатели: жгутики и реснички. Ионные каналы: селективные нанопоры.
3.	ОПК-5,7 ПК-1	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	Возникновение биологической активности в результате самосборки. Узнавание и химическая аффинность молекул. Аффинность и специфичность биологических взаимодействий. Связь между термодинамикой и кинетикой диссоциации. Химические основы молекулярного узнавания и специфического связывания. Образование специфических комплексов за счет повышения энтропии.
4.	ОПК-5,7 ПК-1	Липосомы	Антитела как молекулярные сенсоры узнавания. Селекция антител и эквивалентных систем <i>in vitro</i>. Узнавание нуклеиновых кислот белками.

			Взаимодействие рецепторов с лигандами. Взаимное узнавание нуклеиновых кислот.
5.	ОПК-5,7 ПК-1	Вирусные наночастицы	Материалы на основе ДНК. Наноматериалы на основе пептидов. Первые пептидные нанотрубки. Амфифильные и ПАВ-подобные пептидные блоки. Электростатическое взаимодействие как движущая сила самосборки. Самосборка конъюгированных пептидов. Роль взаимодействия ароматических групп в образовании наноструктур. Образование нанотрубок из ароматических дипептидов (ADNT). Образование сферических наноструктур из коротких пептидов. PNA-полимеры.
6.	ОПК-5,7 ПК-1	Собственно наночастицы	Применение S-слоев в нанолитографии. Производство нанопроводников с помощью ДНК. Амилоидные фибриллы как матрицы для производства нанопроводников. Металлизация химически модифицированных актиновых филаментов. Применение пептидных нанотрубок. Бактериофаги как новые биоматериалы. Применение пептидных матриц для биоминерализации. Производство композитных неорганических наноматериалов. Применение биоминерализации в нанотехнологиях.
7.	ОПК-5,7 ПК-1	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	Совершенствование лекарств за счет нанокристаллов. Наноконтейнеры для доставки лекарств. Применение нанопроводников для биологической детекции. Применение «мягкой» литографии в биотехнологии. Контрастирующие магнитные наноматериалы. Сельское хозяйство с приставкой «нано». Нанотехнологий и водные ресурсы. Нанокосметика. Использование солнечной энергии.
8.	ОПК-5,7 ПК-1	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	На стыке молекулярной биологии и биотехнологии. Разработка модифицированных биосистем для сборки наноструктур. Нанотехнология и тканевая инженерия. Конструирование тканей мозга. Создание композитных материалов из биомолекул и неорганических соединений. Нанобиомашин и нанороботы.

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	оля успева емости (по неделя м семес тра)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Введение в основы бионанотехнологии	6	-	12	9	27	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам
2.	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	6	-	12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3.	7	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	6	-	12	9	27	устный опрос, контрольная работа

4.	7	Липосомы	6	-	12	9	27	контрольная работа, письменное тестирование, устный опрос
5.	8	Вирусные наночастицы	6	-	12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
6.	8	Собственно наночастицы	6		12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа

7.	8	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	6		12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
8.	8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	6		12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
Зачет							8	
		ИТОГО:	24	-	96	72	216	

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

№п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр	Семестр
		7	8
1	2	3	4
1	Введение в основы бионанотехнологии	6	
2	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	6	
3	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	6	
4	Липосомы	6	
5	Вирусные наночастицы		6

6	Собственно наночастицы		6
7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки		6
8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки		6
	Итого	48	

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)	Семестр	Семестр
		7	8
1	2	3	8
1	Введение в основы бионанотехнологии	12	
2	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	12	
3	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	12	
4	Липосомы	12	
5	Вирусные наночастицы		12
6	Собственно наночастицы		12
7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки		12
8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки		12
	Итого	96	

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
	7	Введение в основы бионанотехнологии	подготовка к текущему контролю	9
	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему	9

		Биочипы	контролю	
	7	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	7	Липосомы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	8	Вирусные наночастицы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	8	Собственно наночастицы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	8	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
ИТОГО часов в семестре:				72

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 7 и № 8.

- Концептуальные уровни в химии
- Концептуальные уровни в биологии
- Модели и моделирование в биологии
- Математические модели
- Молекулярная динамика
- Модели систем организма
- Модели продукционного процесса растений.
- Модели водных экосистем.
- Модели глобальной динамики.
- Специфика моделей живых систем

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:

ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по

биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую 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 индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Знает способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Не знает способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Имеет хорошие знания о способах находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа
	Уметь применять способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по	Не умеет осуществлять способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Умеет осуществлять способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа

	биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа		
	Владеть способами находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Не владеет способами находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Хорошо владеет способами находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	Не знает способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Имеет хорошие знания о способах понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

	профессиональной деятельности		
	Уметь применять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет осуществлять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет осуществлять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	Владеть способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Хорошо владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную	Знать способы нахождения и использования информации	Не знает способов нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; не знает	Имеет хорошие знания способов нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основных биоинформатических

бную научно-исследовательскую 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	накопленно й в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	основные биоинформатические средства анализа.	средств анализа.
	Уметь находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.	Не умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.	Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.
	Владеть способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам,	Не владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.	Хорошо владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.

	включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.		
--	--	--	--

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-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	Информационной моделью объекта нельзя считать: 1. описание объекта-оригинала с помощью математических формул; 2. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала; 3. совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала; 4. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке; 5. совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.
ОПК-5.2. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться	Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими	Поиск информации по генетическому мониторингу, процедуры мониторинга здоровья

основными биоинформатическими средствами анализа.	средствами анализа.	
ОПК-5.3. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа	Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа
ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Способе выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	Способен использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для	Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии,	1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами

проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	биотехнологии.
ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;	Изучает научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;	1. Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства. История биотехнологии и периоды ее развития. 2. Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития промышленной микробиологии. 3. Новые направления промышленной микробиологии. 4. Генотехнический период в развитии промышленной микробиологии. Возможность использования бактериальных культур в качестве продуцентов кормового белка.
ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	1. Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии: а) предферментацию, ферментацию, постферментацию; б) окисление, ферментацию, постферментацию; с) восстановление, ферментацию, постферментацию; д) нет правильного варианта ответа; 2. На какой стадии осуществляется хранение и подготовка культуры продуцента (инокулята)? а) постферментация; б) предферментация; с) восстановление; д) ферментация; 3. Какую наиболее сложную организацию материи используют в

		биотехнологическом процессе? a) химическую; b) физическую; c) биологическую; d) технологическую; 4. Что определяет эффективность всего биотехнологического процесса? a) продуцент, его физиолого-биохимические характеристики; b) количество продуцента; c) нет правильного варианта ответа; d) продуцент, его химические характеристики; 5. Турбидостат- это аппарат снабженный фотоэлементом, регистрирующий a) количество микроорганизмов; b) мутность биомассы; c) количество питательной среды; d) pH среды; 6. В каких структурах осуществляется процесс ферментации в тубулярных биореакторах? a) в длинных трубках; b) в колбах; c) в пробирках; d) в платинах; 1)
ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;	Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;	Наука о получении различных целевых продуктов на основе жизнедеятельности микроорганизмов: a) биотехнология; b) генная инженерия; c) генетика; d) промышленная микробиология Направление научно-технического процесса, которая использует агенты окружающей среды для получения полезных для человека продуктов: a) биотехнология; b) частная микробиология; c) генетика; d) генная терапия.

		1. Какая наука занимается изучением и осуществлением микробиологических процессов, применяемых для получения дрожжей, кормового белка, липидов: a) сельско-хозяйственная микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология. 2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии ? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;	Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;	1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.
ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для	Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов,	Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? a) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; c) в результате изменения мутациями;

лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;	медико-диагностических исследованиях;	d) полученные методом клеточной и генной инженерии; Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта a) консументы; b) прототрофы; c) продуценты; d) хемоорганотрофы; 3. Принцип технологичности штаммов – a) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации; b) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям; c) для культивирования не требуется аэрирующих устройств; штаммы должны быть получены методами клеточной и генной инженерии;
ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;	Участвует во внедрении результатов исследований и разработок;	Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства. История биотехнологии и периоды ее развития. Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития промышленной микробиологии. Новые направления промышленной микробиологии. Генотехнический период в развитии промышленной микробиологии. Возможность использования бактериальных культур в качестве продуцентов кормового белка.
ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и	Подготавливает данные и составить отчеты исследований и	Натурное моделирование это: 1.моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть

разработок;	разработок;	натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом; 2.создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала; 3.моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала; 4.совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале; 5.создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале. е)
ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	Наука о получении различных целевых продуктов на основе жизнедеятельности микроорганизмов: е) биотехнология; ф) генная инженерия; г) генетика; h) промышленная микробиология Направление научно-технического процесса, которая использует агенты окружающей среды для получения полезных для человека продуктов: е) биотехнология; ф) частная микробиология; г) генетика; h) генная терапия. Какая наука занимается изучением и осуществлением микробиологических процессов, применяемых для получения дрожжей, кормового белка, липидов: е) сельско-хозяйственная микробиология; ф) частная микробиология; г) промышленная микробиология; h) общая микробиология. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено:

		е) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; ф) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; г) меньше 200 соединений; h) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии ? д) 1953-1960 г.г; е) 1961-1971 г.г; ф) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время
--	--	--

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	Наноструктуры в биомедицине: научное издание /	под ред. К. Е. Гонсалвес [и др.] ; пер. с англ. : С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. -	М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 519,[1] с.		

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6

1	Основы микробиологии	Жарикова, Г. Г.	Academia, 2008.	25
2	Медицинская микробиология «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.htm	В. И. Покровский	ГЭОТАР-МЕДИА, 2010	Неограниченный доступ
3	Биотехнология.	Сазыкин, Ю. О.	2-е изд. стер. - М. : Академия, 2007	214
4	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: Издательство http://www.biblio-online.ru/bcode/454873	Прошкин, Е. Н.	Юрайт, 2020. — on-line. — Режим доступа: ЭБС «Юрайт»	Неограниченный доступ

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	Наименование объекта, подтверждающего наличие	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего
-------	--------------	---	---

/	уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия	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.	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<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.

<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.

<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.

<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.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<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.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<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.

<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.

<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.

<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.

<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.

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.

<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 Academic Edition 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 Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	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 Астра	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения

	Linux Common Edition				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 сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем 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 статистического 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		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

	for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)				
--	--	--	--	--	--