

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.06.2026 12:52:10

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9a73665849e6dddb2e5a4e71d6ee

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

*Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Изосимова

« 27 » *января* 2026 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: 2026

Уфа – 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология 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 Биотехнология и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «25» ноября 2025 г., протокол №10.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «30» октября 2025 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой  / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025, протокол №3.

**Председатель УМС**  
Центра инновационных образовательных программ



/ Титова Т.Н.

**Разработчики:**

Мочалов Константин Сергеевич, 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	13
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	16
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	17
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	17
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
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)	18
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	23
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	30
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	30
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	31
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	31
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	31
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	32
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	35

## 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

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)</b>
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.	<b>Знает</b> 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.	<b>Умеет</b> 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	<b>Владеет</b> 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.	<b>Знает</b> 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.	<b>Умеет</b> способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности. <b>Владеет</b> 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;	<b>Знает</b> 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;	<b>Умеет</b> 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	Участвует в конструировании

	модифицированных или новых биологических объектов;	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;	<b>Владеет</b> 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

<p>ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>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</p>	<p>A/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro</p>	<p>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</p>	<p>письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

	<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p>	<p>А/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro</p>	<p>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</p>	<p>письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>А/02.7. Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностик и in vitro</p>	<p>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,</p>	<p>письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа</p>

	<p>дискуссий</p>	<p>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</p>		<p>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 составляет отчеты исследований и разработок;  Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности</p>	
--	------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		мероприятиях по 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
1		2	3	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>		<b>144/4</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)		48/1,33	24	24
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	128/1,87	32	32
	Практическая подготовка	32/0,8	16	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>		<b>72/2</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
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
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет (З)</b>	<b>8/0,22</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>		час.	216	108
		ЗЕТ	6	3

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных 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 нанотрубки: 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).



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	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование, контро льная работа
6.	8	Собственно наночастицы	6		12	9	27	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование, контро льная работа
7.	8	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	6		12	9	27	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование, контро льная работа

8.	8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	6		12	9	27	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
Зачет							8	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	<b>216</b>	

**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
	<b>Итого</b>	48	

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

№п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестр	Семестр
		7	8

/			
п			
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
	<b>Итого</b>	<b>96</b>	

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

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

№ п/п	№ семестра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
	7	Введение в основы бионанотехнологии	подготовка к текущему контролю	9
	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	9
	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

			контролю	
	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
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>72</b>

### 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

<b>Код и</b>	<b>Результаты</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
--------------	-------------------	-------------------------------------------------

наименование индикатора достижения компетенции	обучения по дисциплине		
		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 биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	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

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

	современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	их для решения задач профессиональной деятельности	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 научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных	Знать способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и	Не знает способов нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; не знает основные биоинформатические средства анализа.	Имеет хорошие знания способов нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основных биоинформатических средств анализа.

<p>дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>белки; знает основные биоинформатические средства анализа.</p>		
	<p>Уметь находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p>Не умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p>Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.</p>
	<p>Владеть способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами</p>	<p>Не владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p>Хорошо владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.</p>

	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.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства Тесты (Т) Билеты (Б)</b>
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 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.	Поиск информации по генетическому мониторингу, процедуры мониторинга здоровья
ОПК-5.3. Владеет способами нахождения	Владеет способами нахождения и	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах

<p>и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа</p>
<p>ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Способе выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Способен использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p>Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>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.</p>

(модулей).		
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;	<p>1. Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства. История биотехнологии и периоды ее развития.</p> <p>2. Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития промышленной микробиологии.</p> <p>3. Новые направления промышленной микробиологии.</p> <p>4. Генотехнический период в развитии промышленной микробиологии.</p> <p>Возможность использования бактериальных культур в качестве продуцентов кормового белка.</p>
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;	<p>1. Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии:</p> <p>a) предферментацию, ферментацию, постферментацию;</p> <p>b) окисление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>c) восстановление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>d) нет правильного варианта ответа;</p> <p>2. На какой стадии осуществляется хранение и подготовка культуры продуцента (инокулята)?</p> <p>a) постферментация;</p> <p>b) предферментация;</p> <p>c) восстановление;</p> <p>d) ферментация;</p> <p>3. Какую наиболее сложную организацию материи используют в биотехнологическом процессе?</p> <p>a) химическую;</p> <p>b) физическую;</p> <p>c) биологическую;</p> <p>d) технологическую;</p>

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

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

исследованиях;		<p>микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта</p> <p>a) консументы; b) прототрофы; c) продуценты; d) хемоорганотрофы;</p> <p>3. Принцип технологичности штаммов –</p> <p>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;</p>
ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;	Участвует во внедрении результатов исследований и разработок;	<p>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.</p>
ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок;	Подготавливает данные и составить отчеты исследований и разработок;	<p>Натурное моделирование это:</p> <p>1.моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом;</p>

		<p>2.создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;</p> <p>3.моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;</p> <p>4.совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;</p> <p>5.создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.</p> <p>е)</p>
<p>ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Наука о получении различных целевых продуктов на основе жизнедеятельности микроорганизмов:</p> <p>е) биотехнология;</p> <p>ф) генная инженерия;</p> <p>г) генетика;</p> <p>h) промышленная микробиология</p> <p>Направление научно-технического процесса, которая использует агенты окружающей среды для получения полезных для человека продуктов:</p> <p>е) биотехнология;</p> <p>ф) частная микробиология;</p> <p>г) генетика;</p> <p>h) генная терапия.</p> <p>Какая наука занимается изучением и осуществлением микробиологических процессов, применяемых для получения дрожжей, кормового белка, липидов:</p> <p>е) сельско-хозяйственная микробиология;</p> <p>ф) частная микробиология;</p> <p>г) промышленная микробиология;</p> <p>h) общая микробиология.</p> <p>В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено:</p> <p>е) больше 300 соединений, обладающих коммерческой</p>

		<p>ценностью;</p> <p>f) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;</p> <p>g) меньше 200 соединений;</p> <p>h) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.</p> <p>В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии ?</p> <p>d) 1953-1960 г.г;</p> <p>e) 1961-1971 г.г;</p> <p>f) 1960-1970 г.г;</p> <p>1970 по настоящее время</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.htm">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.htm</a>	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 <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/454873">http://www.biblio-online.ru/bcode/454873</a>	Прошкин а, 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](http://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

№	Наименование	Наименование объекта,	Адрес (местоположение)
---	--------------	-----------------------	------------------------

п / п	вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	объекта, подтверждающего 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	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с: Учебная аудитория № 514</b> 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](http://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 система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
2.	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)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Special Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
6.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер

		ПО) (российское ПО)			
9.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: <b>Внутренний портал учебного заведения</b> » (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
10.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: <b>Управление сайтом - Эксперт</b> »	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: <b>Сайт учебного заведения</b> »		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	Кафедры и подразделения Университета