

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.06.2026 12:51:57

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a340b1734830a1b7d75b17b6c0db2e5ae70dce

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

« 22 » *января* 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

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 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 «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. / 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. / Титова Т.Н.

Разработчики:

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

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)	15
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки, и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	15
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)	27
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	27
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	28
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	28
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	28
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	29
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	31

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Бионанотехнологии в биологии и медицине» относится к дисциплинам вариативной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Бионанотехнологии в биологии и медицине» является получение студентами основополагающих знаний о двух важнейших научных дисциплинах - биотехнологии и нанотехнологии, основанных на применении принципов нанотехнологии в биологических исследованиях, и бионанотехнологии, использующей биологические принципы и явления, такие как молекулярное узнавание и самосборка для решения задач нанотехнологии. Также получить знания о современных направлениях, проблемах и перспективах нанобиотехнологии, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

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-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1. Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования.	Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования.
	ОПК-4.2. Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.	Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.

		значимость исследования.
	ОПК-4.3. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритмом проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способами определения практической значимости исследования.	Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритмом проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способами определения практической значимости исследования.
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.	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.	Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы 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	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;
	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;
	ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого	Использует полученные знания и профессиональные

	массива информации по биологическим объектам;	навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
	ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;	Участвует 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;	Использует 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;	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
1	ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1. Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования. ОПК-4.2. Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.		Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования. Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.	контрольная работа, письменное тестирование

2	<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. ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы 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>	
---	---	---	--	---	--

3	<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 дискуссий</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 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,</p>	<p>A/02.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i></p>	<p>Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>контрольная работа, письменное тестирование</p>
---	---	---	---	---	--

		<p>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 защите объектов интеллектуальной собственности</p>			
--	--	--	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
			9 часов
1		2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		72/2	72
Лекции (Л)		24/0,67	24
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	48/1	48
	Практическая подготовка	16/0,33	16
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1	36
Подготовка к занятиям (ПЗ)		12/0,33	12
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		12/0,33	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		12/0,33	12
Вид промежуточной аттестации		Зачет (З)	3
ИТОГО: Общая трудоемкость		час.	108
		ЗЕТ	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-4,7 ПК-1	Введение в Бионанотехнологии в биологии и медицине	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 нанобиотехнологии. 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 фуллеренподобные кластеры из других соединений: неорганические наноматериалы. Квантовые точки и другие наночастицы. Нанопроводники, наностержни и другие наноструктуры. Магнитные наночастицы.
2.	ОПК-4,7 ПК-1	Самосборка природных биологических наноструктур	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-4,7 ПК-1	Молекулярные и химические основы взаимодействия	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-4,7 ПК-1	Молекулярное узнавание и образование	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-4,7 ПК-1	Самосборка биоматериалов и наноматериалов, построенных по их образцу	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-4,7 ПК-1	Применение сборок из биомолекул в нанотехнологиях	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-4,7 ПК-1	Применение достижений бионанотехнологии в медицине и в других областях	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». Нанотехнологии и водные ресурсы. Нанокосметика. Использование солнечной энергии.
8.	ОПК-4,7 ПК-1	Перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии	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. Нанобиомашины 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 успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.	9	Введение в Бионанотехнологии в биологии и медицине	2	-	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам
2.	9	Самосборка природных биологических наноструктур	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3.	9	Молекулярные и химические основы взаимодействия	2	-	6	4	12	устный опрос, контрольная работа
4.	9	Молекулярное узнавание и образование	2	-	6	4	12	контрольная работа, письменное тестирование, устный опрос

5.	9	Самосборка биоматериалов и наноматериалов, построенных по их образцу	4	-	6	4	14	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
6.	9	Применение сборок из биомолекул в нанотехнологий	4	-	6	4	14	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
7.	9	Применение достижений бионанотехнологии в медицине и в других областях	4	-	6	6	16	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа

8.	9	Перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии	4	-	6	6	16	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, контрольная работа
ИТОГО:			24	-	48	36	108	

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

№п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		9
1	2	3
1	Введение в Бионанотехнологии в биологии и медицине	2
2	Самосборка природных биологических наноструктур	2
3	Молекулярные и химические основы взаимодействия	2
4	Молекулярное узнавание и образование	2
5	Самосборка биоматериалов и наноматериалов, построенных по их образцу	4
6	Применение сборок из биомолекул в нанотехнологиях	4
7	Применение достижений бионанотехнологии в медицине и в других областях	4
8	Перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии	4
	Итого	24

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
		9
1	2	3
1	Введение в Бионанотехнологии в биологии и медицине	6
2	Самосборка природных биологических наноструктур	6
3	Молекулярные и химические основы взаимодействия	6

4	Молекулярное узнавание и образование	6
5	Самосборка биоматериалов и наноматериалов, построенных по их образцу	6
6	Применение сборок из биомолекул в нанотехнологий	6
7	Применение достижений бионанотехнологии в медицине и в других областях	6
8	Перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии	6
	Итого	48

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	Введение в Бионанотехнологии в биологии и медицине	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
2	9	Самосборка природных биологических наноструктур	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
3	9	Молекулярные и химические основы взаимодействия	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4	9	Молекулярное узнавание и образование	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
5	9	Самосборка биоматериалов и наноматериалов, построенных по их образцу	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
6	9	Применение сборок из биомолекул в нанотехнологий	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
7	9	Применение достижений бионанотехнологии в медицине и в других областях	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
8	9	Перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 9.

1. Нанотехнологии в биотехнологии и генной инженерии. Перспективы их разработки и использования в XXI веке.
2. Принципы получения полусинтетических антибиотиков в промышленности

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-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования

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-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта	Знает способы применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта	Не знает способы применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	Имеет хорошие знания о способах применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования

исследования, определять практическую значимость исследования	результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования		
	Уметь применять способы применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	Не умеет осуществлять способы применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	Умеет осуществлять способы применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования
	Владеть способами применять методы биоинженер	Не владеет способами применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний	Хорошо владеет способами применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения

	ии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования)	и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования
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 профессиональной деятельности	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
	Уметь применять способы понимать	Не умеет способы понимать принципы работы современных информационных	Умеет осуществлять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их

	<p>принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеть способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Хорошо владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также</p>	<p>Знать способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и</p>	<p>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.</p>	<p>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>

оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	белки; знает основные биоинформатические средства 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, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.	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.

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)
<p>ОПК-4.1. Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования.</p>	<p>Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования.</p>	<p>1. Ферменты рестрикции ДНК и их использование в генной инженерии. 2. Регуляция активности ферментов как механизм экономии метаболизма у микроорганизмов. Ретроингибирование. Селекция мутантов с дефектами механизма ретроингибирования.</p>
<p>ОПК-4.2. Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость</p>	<p>Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.</p>	<p>1. Нанотехнологии в биотехнологии и генной инженерии. Перспективы их разработки и использования в XXI веке. 2. Принципы получения полусинтетических антибиотиков в промышленности.</p>

исследования.		
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.	Определяет 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.	Использование цифровых ресурсов для решения задач профессиональной деятельности.
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. 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	Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и	Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии: а) предферментацию, ферментацию, постферментацию; б) окисление, ферментацию, постферментацию; с) восстановление, ферментацию,

<p>фундаментальной, так и прикладной наукой;</p>	<p>прикладной наукой;</p>	<p>постферментацию;</p> <p>d) нет правильного варианта ответа;</p> <p>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>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>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>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) pH среды;</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>Какая наука занимается изучением и осуществлением микробиологических процессов, применяемых для получения 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>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>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>
<p>ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;</p>	<p>Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;</p>	<p>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>ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических</p>	<p>Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;</p>	<p>Какие штампы 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 генной инженерии;</p> <p>Микроорганизмы, применяемые в микробиологической</p>

исследованиях;		<p>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.</p> <p>Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития промышленной микробиологии.</p> <p>Новые направления промышленной микробиологии.</p> <p>Генотехнический период в развитии промышленной микробиологии.</p> <p>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>Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии:</p> <p>e) предферментацию, ферментацию, постферментацию; f) окисление, ферментацию, постферментацию; g) восстановление, ферментацию, постферментацию; h) нет правильного варианта ответа; e)</p>
ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по	Участвует в мероприятиях по защите объектов	1. В настоящее время в различных процессах промышленной

защите объектов интеллектуальной собственности	интеллектуальной собственности	микробиологии получено: e) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; f) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; g) меньше 200 соединений; h) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.
--	--------------------------------	--

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	Основы персонализированной медицины: Медицина 21 века: омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации : учебник	Джайн, Кеваль К.	Москва : Литтерра, 2020. - 575, [1] с. : ил.	5	

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Раневой процесс: нанобиотехнологии оптимизации : научное издание	под ред. В. С. Попова. -	СПб. : СпецЛит, 2013. - 204 с.	3	
2	Основы бионанотехнологии : учебно-методическое пособие / составители — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов.	Воронеж : ВГУ, 2016. — 73 с. — Текст : электронный	Неограниченный доступ	

	https://e.lanbook.com/book/165352			
3	Нанобиотехнологии: практикум : учебное издание	А. Б. Рубин	М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2017. - 384 с.	1
4	Промышленная биотехнология лекарственных средств : учебное пособие	Я. М. Станишевский. -	Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 142, [2] с. :	5

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

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

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

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

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

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессиональн	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)

	ого образования), подвида дополнительног о образования		
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатик а 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 система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite 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 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – 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 МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Special Edition	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	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 Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
7.	Права на программу для ЭВМ Система	Учебный портал (в	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе

	дистанционного обучения Русский Moodle ЗКЛ	составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)			
8.	Права на программу для ЭВМ " АИС «БИТ: Управление вузом» "	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
9.	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
10.	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
11.	Права на программу для ЭВМ « 1С-Битрикс: Сайт учебного заведения »		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