

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе
/ Д.А. Валишин/
» *Андреев* 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Уровень образования
Высшее – *Специалитет*
Специальность

06.05.01 – Биотехнология и биоинформатика

Квалификация
Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Для приема: *2023*


Уфа - 2023 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации №973 от «12» августа 2020 г;
- 2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «25» апреля 2023 г., протокол № 4;
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №544н от «18» октября 2013 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)».
- 4) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г., протокол № 7.


И.о. заведующего кафедрой

 / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика от «21» апреля 2023, протокол № 1.

Председатель УМС

по специальности 06.05.01
Биоинженерия и биоинформатика

 / Галимов Ш.Н.

Разработчики:

Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии

Мочалов К.С., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	7
3.	Содержание рабочей программы	11
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	12
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	12
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	14
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	15
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	16
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	28
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	31
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	31
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	32
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	32
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	32
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	33
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	34

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная микробиология и биотехнология» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Промышленная микробиология и биотехнология» является получение студентами основополагающих знаний о теоретических основах и методах промышленной микробиологии и биотехнология, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач, в том числе, формирования основных представлений о свойствах микроорганизмов, имеющих важное практическое значение, овладение методами их получения, селекции, культивирования и хранения, путями управления их биохимической активностью, освоение микробиологических процессов и стадий, используемых в отраслях промышленности: биологическое консервирование, пивоварение, виноделие, металлургия и микробиологическая трансформация.

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-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1. Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Знает понятия наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).
	ОПК-1.2. Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Владеет использовать методы наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).
	ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Умеет применить в практических условиях наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных	ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе	Знает современные информационные технологии и программные

информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	Умеет способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности. Владеет цифровыми ресурсами, уверенно использует их для решения задач, связанных с его профессиональной деятельностью.
ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биотехнологии, биомедицины и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;	Знает научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;
	ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биотехнологии и биомедицины, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	Умеет выполнять современные подходы, характерные для биотехнологии и биомедицины, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
	ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;	Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
	ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;	Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;
	ПК-1.5. Использовать методы биомедицины и биотехнологии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных	Владеет методами биомедицины и биотехнологии в молекулярной

	препаратов, медико-диагностических исследованиях;	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
ПК-4 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ПК-4.1. Составлять рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;	Знает рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;
	ПК-4.2. Участвовать в организации рабочих мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;	Умает организовать рабочие мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;
	ПК-4.3. Участвовать в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов;	Владеет контролем входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов;
	ПК-4.4. Участвовать в контроле качества и безопасности выпускаемой продукции.	Владеет контролем качества и безопасности выпускаемой продукции.

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-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1. Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.2. Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных)		Знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	контрольная работа, письменное тестирование

		животных).			
2	ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые	А/01.7 Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований	Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	

		ресурсы для решения задач профессиональной деятельности			
3	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; 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	A/01.7 Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований	Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	контрольная работа, письменное тестирование

		<p>профессиональн с навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам; ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированн ых или новых биологических объектов; ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико- диагностических исследованиях; ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок; ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок; ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности</p>			
--	--	--	--	--	--

4	<p>ПК-4 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин</p>	<p>ПК-4.1. Составлять рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности; ПК-4.2. Участвовать в организации рабочих мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности; ПК-4.3. Участвовать в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов; ПК-4.4. Участвовать в контроле качества и безопасности выпускаемой продукции.</p>	<p>A/01.7 Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований</p>	<p>Умест использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>контрольная работа, письменное тестирование</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)		24/0,66	24
Практические занятия (ПЗ).		48/1,33	48
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1	36
Подготовка к занятиям (ПЗ)		12/0,33	12
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		12/0,34	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		12/0,35	12
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	3	3
	час.	108	108
ИТОГО: Общая трудоемкость		ЗЕТ	3
			3

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

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-1.7 ПК-1.2	Введение. Предмет и задачи промышленной микробиологии и биотехнологии.	Введение в современную промышленную микробиологию биотехнологию. История развития, связь с другими науками. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии и биотехнологии, цели задачи науки, применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства, пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.
2.	ОПК-1.7 ПК-1,2	Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	Объекты биотехнологии как средства производства. Классификация биообъектов и применение их для получения биологически активных веществ. Показатели качества и методы подбора.
3.	ОПК-1.7 ПК-1.2	Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	Этапы и стадии биотехнологического процесса, основы жизнеобеспечения макро-, микроорганизмов, культур клеток высших растений и животных. Условия необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение, концентрирование, очистка биотехнологических продуктов. Методы извлечения внутриклеточных продуктов.

4.	ОПК-1.7 ПК-1.2	Частная промышленная микробиология и биотехнология.	Биотехнология получения белковых продуктов, синтеза различных органических кислот, растворителей, липидов, аминокислот, ферментов и витаминов. Использование микроорганизмов для извлечения металлов и получения топлива.
----	-------------------	---	---

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	Промышленная микробиология и биотехнология как наука и сфера производства. Научные основы промышленной микробиологии и биотехнологии.	4		8	6	18	письменное тестирование, устный опрос, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам
2.	9	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.	4		8	6	18	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3.	9	Использование брожений и других процессов метаболизма.	4		8	6	18	устный опрос, контрольная работа

4.	9	Инженерная энзимология.	4		8	6	18	контрольн ая работа, письменн ос тестирова ние, устный опрос
5.	9	Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики.	4		8	6	18	собеседов ание по ситуацион ным задачам, письменн ос тестирова ние, контрольн ая работа
6.	9	Производства, основанные на получении микробной биомассы.	4		8	6	18	собеседов ание по ситуацион ным задачам, письменн ос тестирова ние, контрольн ая работа
Зачет							9	
		ИТОГО:	24	0	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	Промышленная микробиология и биотехнология как наука и сфера производства. Научные основы промышленной микробиологии и биотехнологии.		4
2	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.		4
3	Использование брожений и других процессов метаболизма.		4

4	Инженерная энзимология.	4
5	Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики.	4
6	Производства, основанные на получении микробной биомассы.	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	Промышленная микробиология и биотехнология как наука и сфера производства.	4
2	Научные основы промышленной микробиологии и биотехнологии.	4
3	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.	2
4	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.	2
5	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.	4
6	Использование брожений и других процессов метаболизма.	4
7	Использование брожений и других процессов метаболизма.	4
8	Использование брожений и других процессов метаболизма.	4
9	Инженерная энзимология.	8
10	Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики.	6
11	Производства, основанные на получении микробной биомассы.	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	Научные основы промышленной микробиологии и биотехнологии.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
2.	9	Получение биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
3.	9	Использование брожений и других процессов метаболизма.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
4.	9	Инженерная энзимология.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
5.	9	Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
6.	9	Производства, основанные на получении микробной биомассы.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 9.

- Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства.
- История развития промышленной микробиологии и биотехнологии.
- Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития биотехнологии.
- Микробиологическая промышленность — стержень современной биотехнологии. Технологическая схема микробиологических производств.
- Типовая схема биотехнологического производства. Биологические агенты, сырье.
- Классификация биосинтеза: по технологическим параметрам; по функциям целевого продукта в организме продуцента; по аэрируемости питательной среды.
- Аппаратурное оформление биотехнологического производства. Различия биотехнологических процессов по признаку целевого продукта.
- Подготовка посевного материала. Многоэтапность выращивания. Отличия посевных сред от ферментационных. Аппаратура.
- Контроль за производством продуктов биосинтеза. Технологическая схема безотходного производства. Экологические аспекты.
- Критерии оценки эффективности процессов в биотехнологии. Контроль и управление биотехнологическими процессами.
- Новые направления в современной промышленной микробиологии и биотехнологии.
- Принципы подбора культур микроорганизмов для различных производств.

- Количественные характеристики роста и продуктивности при культивировании. Скорость роста. Выход биомассы.
- Ферментеры с подводом энергии к газовой фазе (группа ФГ).
- Ферментеры с вводом энергии жидкой фазой (группа ФЖ).
- Режимы культивирования биологических объектов.
- Ферментеры с подводом энергии газовой и жидкой фазами (группа ФЖГ).
- Микроорганизмы — основной объект биотехнологии. Основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов. Типы метаболизма. Регуляция метаболизма.
- Ферменты. Общая характеристика. Классификация. Методы получения. Продуценты ферментов. Получение ферментов из животных, растительных клеток.
- Получение микробиологических средств защиты растений. Энтомонастогенные препараты грибного, бактериального и вирусного происхождения. Поражающее действие. Способы применения. Преимущества перед химическими.

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

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

Код и формулировка компетенции:

ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)

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

ПК-4 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает способы проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Не знает способы проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Показывает отличные знания о способах проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
	Уметь применять способы	Не умеет осуществлять способы	Отлично умеет осуществлять способы проводить

	проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	проведения наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
	Владеть способы проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Не владеет способами проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Свободно владеет способами проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
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	Показывает отличные знания о способах понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	Уметь применять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Отлично умеет осуществлять способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	Владеть способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их	Не владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Свободно владеет способами понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

	для решения задач профессиональной деятельности	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	Знать способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	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.	Показывает отличные знания способов нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основных биоинформатических средств анализа.
	Уметь находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.	Не умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.	Отлично 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.	Свободно владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа.
ПК-4	Изучать научно-	Не знает научно-техническую	Показывает отличные знания в изучении научно-техническую

Способен проводить производственную-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования.	информацию и исполняет литературный и патентный поиск по темам исследования.	информации и выполнении литературного и патентного поиска по темам исследования
	Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой.	Не умеет применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой.	Отлично умеет применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой.
	Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.	Не умеет использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.	Отлично умеет использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам.
	Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях.	Не умеет использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях.	Отлично умеет использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях.
	Преподавать биоинженерию, биоинформатику и смежные дисциплины (читать лекции, проводить	Не способен преподавать биоинженерию, биоинформатику и смежные дисциплины (читать лекции, проводить семинары и	Способен отлично преподавать биоинженерию, биоинформатику и смежные дисциплины (читать лекции, проводить семинары и практикумы) в образовательных Преподавать

семинары и практикумы) в образовательных организациях основного, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.	практикумы) в образовательных организациях Преподавать биотехнологию, биоинформатику и смежные дисциплины (читать лекции, проводить семинары и практикумы) в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.	биоинженерию, биоинформатику и смежные дисциплины (читать лекции, проводить семинары и практикумы) в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования.
Составлять учебники и учебные пособия по инженерии и биоинформатике.	Не умеет составлять учебники и учебные пособия по инженерии и биоинформатике.	Отлично умеет составлять учебники и учебные пособия по инженерии и биоинформатике.
Разрабатывать методические рекомендации, необходимые для преподавания теоретических основ и практического применения биотехнологии и биоинформатики.	Не умеет разрабатывать методические рекомендации, необходимые для преподавания теоретических основ и практического применения биотехнологии и биоинформатики.	Отлично умеет разрабатывать методические рекомендации, необходимые для преподавания теоретических основ и практического применения биотехнологии и биоинформатики.
Руководить курсовыми и выпускными квалификационными работами по биотехнологии, биоинформатике и смежным дисциплинам.	Не умеет руководить курсовыми и выпускными квалификационными работами по биотехнологии, биоинформатике и смежным дисциплинам.	Отлично умеет руководить курсовыми и выпускными квалификационными работами по биотехнологии, биоинформатике и смежным дисциплинам.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т) Билеты (Б)
ОПК-1.1. Знает способы	Знает способы	1. Наука о получении различных

<p>проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>целевых продуктов на основе жизнедеятельности микроорганизмов: а) биотехнология; б) генная инженерия; в) генетика; г) промышленная микробиология</p>
<p>ОПК-1.2. Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>Владеет способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</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>
<p>ОПК-1.3. Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>Умеет использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>	<p>1. Какие штаммы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; б) улучшенные естественным или искусственным отбором; в) в результате изменения мутациями; г) полученные методом клонирования и генной инженерии; 2. Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта а) консументы; б) прототрофы; в) продуценты; г) хемоорганотрофы; 3. Принцип технологичности штаммов – а) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации; б) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям; в) для культивирования не</p>

		требуется аэрирующих устройств; штаммы должны быть получены методами клеточной и генной инженерии:
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. Гесотехнический 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 фундаментальной, так и	Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и	<p>Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии:</p> <p>а) предферментацию, ферментацию, постферментацию;</p> <p>б) окисление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>с) восстановление, ферментацию, постферментацию;</p>

<p>прикладной наукой:</p>	<p>прикладной наукой:</p>	<p>d) нет правильного варианта ответа; На какой стадии осуществляется хранение и подготовка культуры продуцента (инкулята)?</p> <p>a) постферментация; b) предферментация; c) восстановление; d) ферментация;</p> <p>Какую наиболее сложную организацию материи используют в биотехнологическом процессе?</p> <p>a) химическую; b) физическую; c) биологическую; d) технологическую;</p> <p>Что определяет эффективность всего биотехнологического процесса?</p> <p>a) продуцент, его физиолого-биохимические характеристики; b) количество продуцента; c) нет правильного варианта ответа; d) продуцент, его химические характеристики;</p> <p>Турбидостат- это аппарат снабженный фотоэлементом, регистрирующий</p> <p>a) количество микроорганизмов; b) мутность биомассы; c) количество питательной среды; 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>e) биотехнология; f) генная инженерия; g) генетика; h) промышленная микробиология</p> <p>Направление научно-технического процесса, которая использует агенты окружающей среды для получения полезных для человека продуктов:</p> <p>a) биотехнология; b) частная микробиология; c) генетика; 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; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология.</p> <p>В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено:</p> <p>a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.</p> <p>В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии ?</p> <p>a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г. 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; b) в колбах; c) в пробирках; d) в пластинах;</p>
<p>ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;</p>	<p>Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;</p>	<p>Какие штаммы не используют в промышленной микробиологии?</p> <p>c) микроорганизмы-паразиты; f) улучшенные естественным или искусственным отбором; g) в результате изменения мутациями; h) полученные методом клонной и геной инженерии;</p> <p>Микроорганизмы, применяемые в микробиологической</p>

<p>объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>интеллектуальной собственности</p>	<p>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.</p>
<p>ПК-4.1. Составлять рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;</p>	<p>Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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>ПК-4.2. Участвовать в организации рабочих мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;</p>	<p>Участвует в организации рабочих мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;</p>	<p>Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта</p> <ul style="list-style-type: none"> i) консументы; j) прототрофы; k) продуценты; l) хемоорганотрофы; ш) клеточной и геной инженерии;
<p>ПК-4.3. Участвовать в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов;</p>	<p>Участвует в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов;</p>	<p>Принцип технологичности штаммов –</p> <ul style="list-style-type: none"> g) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации; h) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям; i) для культивирования не требуется азрирующих устройств; <p>штаммы должны быть получены методами</p>

		<p>промышленности для получения какого – либо целевого продукта</p> <p>с) консументы; f) прототрофы; g) продуценты; h) хемоорганотрофы;</p> <p>3. Принцип технологичности штаммов –</p> <p>d) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации; e) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям; f) для культивирования не требуется азрирующих 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. Новые направления промышленной микробиологии.</p> <p>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>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 защите	Участвует в мероприятиях по защите объектов	2. В настоящее время в различных процессах промышленной

ПК-4.4. Участвовать в контроле качества и безопасности выпускаемой продукции.	Участвует в контроле качества и безопасности выпускаемой продукции.	Турбидостат- это аппарат снабженный фотоэлементом, регистрирующий е) количество микроорганизмов; ф) мутность биомассы; г) количество питательной среды; h) pH среды;
---	---	--

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 микробиологии и экологической биотехнологии [Текст] : учеб. пособие	Ксенофонтов, Б. С.	М. : Форум : Инфра-М, 2019. - 220 с. : ил.	8	
2	Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Текст] : учеб. пособие	Луканин, А. В.	М. : ИНФРА-М, 2018. - 449, [1] с. : ил.	8	
3	Введение в биотехнологию : учебник	Петрусов, А. И.	2-е изд., стереотип. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 280 с. : ил.	10	

Дополнительная литература

п / №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотске	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Микробиология [Текст] : учебник	Гусев, М. В.	8-е изд., стер. - М.	35	

			Академия , 2008. - 461 с.	
2	Современная пищевая микробиология : учебник = Modern Food Microbiology : Seventh Edition - Пер. 7-го англ. изд. -	Дж. М. Джей. М. Дж. Лесснер, Д. А. Гольден.	М. : БИНОМ. Лаборато рия знаний, 2017. - 887 с.	20
3	Основы микробиологии [Текст] : практикум	Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова.	М. :Academia , 2008. - 135 с.	25
4	Большой практикум "Микробиология" : учеб. пособие	Ившина, И. Б.	СПб.: Перспект науки, 2014. - 108 с.	25
5	Микробиология : учебник / З. Н. Кочемасова, С. А. Ефремова, Ю. С. Набоков. - Стереотип.	Кочемасов а, З. Н.	М. : Альянс, 2014. - 351,[1] с.	96
6	Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов / общая ред. и составл. А. Н. Кожевниковой, А. Ю. Каллистова, Ю. В. Литти, М. В. Кеврина https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859 86991665.html	Кожевнико ва, А. Н	Москва : Логос, 2017. - 320 с. - ISBN 978- 5-98699- 166-5. - Текст : электронн ый // ЭБС "Консульт ант студента" : [сайт]. - URL :	Неограниченны й доступ
7	Промышленная биотехнология лекарственных средств : учебное пособие	Станишевс кий, Я. М.	Москва : ГЭОТАР- МЕДИА, 2021. - 142, [2] с.	5
8	Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Текст] : справочное издание / Р. Шмид ; пер.: А. А. Виноградова, Л. А. Сишошин ; ред.: Т. П. Мосолова, Л. А. Сишошин.	Шмид. Рольф.	3-е изд., испр. . - М. : Лаборато рия знаний, 2020. -	8

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

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

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

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

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

Таблица

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

		консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая.	
--	--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

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

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астри Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов	Организации веб-конференций, вебинаров,	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

	Mirapolis Virtual Room
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3К1.
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БНТ: Управление вузом»"
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English

мастер-классов (российское ПО)			
Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
Слйт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
	11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1

				шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд» Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд» Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд» Сервер