Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРС ТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ФИО: Павлов Валентин Николаевич ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

должность: Ректор Дата подписания: 25.06.2025 14-1-111 Уникальный программный ключ: «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Уникальный программный ключ:

а562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**УТВЕРЖДАЮ** 

Проректор по учебной работе

7 /В.Е. Изосимова

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ

Уровень образования Высшее – Специалитет Специальность 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика Квалификация Биоинженер и биоинформатик Форма обучения Очная Год начала подготовки: 2025

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 ла- бораторной диагностики»*, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации *от «14» марта 2018 г. №145н;*
- 3) Учебный план по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29 менрел 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_/ Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025, протокол № 7.

#### Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

/Титова Т.Н.

#### Разработчики:

I. 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	4
	установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции	6
3.	Содержание рабочей программы	10
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	10
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины (модуля)	10
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	15
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки, и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	16
3.6.	Лабораторный практикум	16
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	16
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	17
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю). Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	17
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	22
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	29
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	29
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	30
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	30
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)	30
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	31
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	33
0.5.	Tom milit our recibermions in poins body i but	55

#### 1. Пояснительная записка

#### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы нанобиотехнологии» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

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

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

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

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

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

#### 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

#### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательская, педагогическая.

## 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

П / №	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержани е	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценоч ные средств а
1	2	3	4	5	6

ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическ ими средствами анализа

ОПК-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатическ ие средства анализа. ОПК-5.2. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическ ими средствами анализа. ОПК-5.3. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическ ими средствами анализа

A/02.7Освоение и внедрение новых метолов клинически лабораторн ЫΧ исследован ий и медицинск их изделий ДЛЯ диагностик и in vitro

Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатическ ие средства анализа. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическ ими средствами анализа. Влалеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическ ими средствами анализа

письмен ное тестиров ание, устный опрос, контрол ьная работа

ОПК-7. Способен	ОПК-7.1.	A/02.7.	Выбирает	письмен
понимать	Выбирает	Освоение и	современные	ное
принципы работы	современные	внедрение	информационные	тестиров
современных	информационные	новых	технологии и	ание,
информационных	технологии и	методов	программные	устный
технологий и	программные	клинически	средства, в том	опрос,
использовать их	средства, в том	X	числе	контрол
для решения задач	числе	лабораторн	отечественного	ьная
профессиональной	отечественного	ых	производства, для	работа
деятельности	производства, для	исследован	решения задач	Parata
<u></u>	решения задач	ий и	профессиональной	
	профессиональной	медицинск	деятельности.	
	деятельности.	их	Демонстрирует	
	ОПК-7.2.	изделий	способность	
	Демонстрирует	для	использовать	
	способность	диагностик	цифровые ресурсы	
	использовать	и in vitro	для решения задач	
	цифровые ресурсы	11 111 1110	профессиональной	
	для решения задач		деятельности	
	профессиональной		деятельности	
	деятельности.			
	деятельности.			
HIC 1 C	TTC 1 1 TY	1 /02 7	**	
ПК-1.Способен	ПК-1.1. Изучать	A/02.7.	Изучает научно-	письмен
самостоятельно	научно-	Освоение и	техническую	ное
проводить	техническую	внедрение	информацию,	тестиров
теоретическую и	информацию,	новых	выполнять	ание,
экспериментальну	выполнять	методов	литературный и	устный
ю научно-	литературный и	клинически	патентный поиск	опрос,
исследовательску	патентный поиск	X	по темам	контрол
ю работу в области	по темам	лабораторн	исследования;	ьная
биоинженерии,	исследования;	ых	Применяет	работа
биоинформатики и	ПК-1.2. Применять	исследован	современные	
смежных	современные	ий и	подходы,	
дисциплин, а	подходы,	медицинск	характерные для	
также оформлять	характерные для	их	биоинженерии и	
ее в письменной	биоинженерии и	изделий	биоинформатики,	
форме, излагать в	биоинформатики,	для	для решения	
устной форме и	для решения	диагностик	проблем, стоящих	
участвовать в	проблем, стоящих	и in vitro	как перед	
различных формах	как перед		фундаментальной,	
• •	-			

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

защ	ите объектов		
инте	ллектуальной		
собо	твенности		

#### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид уч	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры           7           часов	<b>Семестры 8 часов</b>		
	1		2	3	3
Контактная работа (во	его), в том чис	еле:	144/4	72	72
Лекции (Л)			48/1,33	24	24
П	Практические	занятия (ПЗ)	128/1,87	32	32
Практические занятия	Практическая подготовка		32/0,8	16	16
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:			72/2	36	36
Подготовка к занятиям	(ПЗ)		24/0,67	12	12
Подготовка к текущему	контролю (ПТ	К)	24/0,67	12	12
Подготовка к промежут	очному контро	лю (ППК)	24/0,67	12	12
Вид промежуточной аттестации Зачет (3)			8/0,22	3	3
час.			216	108	108
итого: Оощая труд	ИТОГО: Общая трудоемкость		6	3	3

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

№п/п	Индекс компетенци и	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-5,7 ПК-1	Введение в основы бионанотехнологии	Классическая биотехнология: промышленное производство использует биологические системы. Современная биотехнология: от производственных процессов до новых методов лечения. Современная биотехнология: подходы, основанные на использовании антител, ферментов и нуклеиновых кислот. Бионанотехнология: на стыке нанотехнологии и биотехнологии. Надмолекулярная химия и биохимия: теоретические основы самосборки. Самосборка наноструктур: следующие этапы.

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

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

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

			Виды учебной	Форм
	No	Наименование раздела	деятельности, включая	Ы
№п/п	семестр	учебной дисциплины	самостоятельную работу	текущ
	a	(модуля)	обучающихся	его
			(в часах)	контр

			Л	ЛР	пз	СРО	всег	оля успева емости (по неделя м семес тра)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Введение в основы бионанотехнологии	6	-	12	9	27	письме нное тестир ование, устный опрос, контро льная работа, собесе довани е по ситуац ионны м задача
2.	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	6	-	12	9	27	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование
3.	7	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	6	-	12	9	27	устный опрос, контро льная работа

4.	7	Липосомы				9	27	контро
7.	,		6	-	12			льная работа, письме нное тестир ование, устный опрос
5.	8	Вирусные наночастицы	6	-	12	9	27	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование, контро льная работа
6.	8	Собственно наночастицы	6		12	9	27	собесе довани е по ситуац ионны м задача м, письме нное тестир ование, контро льная работа

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

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

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

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

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

№	Название тем практических занятий учебной	Семестр	Семестр
п/ п	дисциплины (модуля)	7	8
1	2	3	8
1	Введение в основы бионанотехнологии	12	
2	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	12	
3	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	12	
4	Липосомы	12	
5	Вирусные наночастицы		12
6	Собственно наночастицы		12
7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки		12
8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки		12
	Итого	96	

#### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

#### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

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

#### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 7 и № 8.

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

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

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

Код и формулировка компетенции:

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

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

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

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

Код и наименовани	Результаты обучения по	Критерии оценивания	я результатов обучения
е индикатора достижения компетенции	дисциплине	Не зачтено	Зачтено
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологически м объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформати ческими средствами анализа	Знает способы находить и использоват ь информаци ю, накопленну ю в базах данных по биологическ им объектам, включая нуклеиновы е кислоты и белки, владеть основными биоинформа тическими средствами анализа	Не знает способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Имеет хорошие знания о способах находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа
	Уметь применять способы находить и использоват ь информаци ю, накопленну ю в базах данных по	Не умеет осуществлять способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	Умеет осуществлять способы находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа

	биологическ		
	ИМ		
	объектам,		
	включая		
	нуклеиновы		
	е кислоты и		
	белки,		
	владеть		
	основными		
	биоинформа		
	тическими		
	средствами		
	анализа		
	Владеть	Не владеет способами	Хорошо владеет способами
	способы	находить и использовать	находить и использовать
	находить и	информацию, накопленную	информацию, накопленную в
	использоват	в базах данных по	базах данных по
	Ь	биологическим объектам,	биологическим объектам,
	информаци	включая нуклеиновые	включая нуклеиновые
	ю,	кислоты и белки, владеть	кислоты и белки, владеть
	накопленну	основными	основными
	ю в базах	биоинформатическими	биоинформатическими
	данных по	средствами анализа	средствами анализа
	биологическ	ередетвами апализа	ередетвани анализа
	им		
	объектам,		
	включая		
	нуклеиновы		
	е кислоты и		
	белки,		
	-		
	владеть		
	основными		
	биоинформа тическими		
	средствами		
ОПК-7.	анализа	He program executive	Myoot voravvva
Способен	Знает способы	Не знает способы понимать	Имеет хорошие знания о
		принципы работы	способах понимать
понимать	понимать	современных	принципы работы
принципы	принципы работы	информационных технологий и использовать	современных
работы	-		информационных
современных	современны	их для решения задач	технологий и использовать
информацион	X	профессиональной	их для решения задач
ных	информацио	деятельности	профессиональной
технологий и	нных		деятельности
использовать	технологий		
их для	И		
решения задач	использоват		
профессионал	ь их для		
ьной	решения		
деятельности	задач		

применять способы понимать принципы работы понимать принципы работы совремещых информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  Владеть способами понимать принципы работы способами понимать принципы работы способами понимать принципы работы способами понимать принципы работы современны х информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  Владеть способами понимать принципы работы современны х информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  ПК- знать способы нахождения информации, накопленной деятельности и поповодить и профессиональной деятельности и профессиональной деятельности  ПК- знать нахождения информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, виспользования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая пуклеиновые кислоты и белки: основных информации, накопленной в белки объектам, включая пуклеиновые кислоты и белки: основных информации, накопленной в белки объектам, включая пуклеиновые кислоты и белки: основных информации, накопленной в белки: основных информации, накопленной в белки: основных кислеты и белки: основных информации, накопленной в белки: основных кислеты и белки: основных кислеты и белки: основных кислеты и белки: основных информации.		профессиона льной деятельност и		
понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиона льной деятельност и  ПК- 1.Способен самостоятельн о проводить теоретическу ю и  и информации и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, информации инфо		применять способы понимать принципы работы современны х информацио нных технологий и использоват ь их для решения задач профессиона льной деятельност	способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	способы понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной
1.Способен способы нахождения и способов нахождения и использования использования использования использования использования использования использования использования информации, накопленной в базах данных по по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки: основных		Владеть способами понимать принципы работы современны х информацио нных технологий и использоват ь их для решения задач профессиона льной деятельност	понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной
самостоятельн о проводить теоретическу ю и накоплений и информации, накопленной и информации, накопленной накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки: основных				_ *
о проводить теоретическу ю и информации в базах данных по ия биологическим объектам, информации включая нуклеиновые кислоты и белки: основных				использования информации,
теоретическу ю и  использован в базах данных по по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки: основных		И	= ÷,	накопленной в базах данных
информации включая нуклеиновые кислоты и белки: основных	теоретическу			-
типилонова и индримента выбрания и каментине и приконования и примента и прим	юи			•
экспериментал , кислоты и белки; не знает биоинформатических	экспериментал	, пиформации		

	T		
ьную научно-	накопленно	основные	средств анализа.
исследователь	й в базах	биоинформатические	
скую работу в	данных по	средства анализа.	
области	биологическ		
биоинженерии	ИМ		
опониженерии	объектам,		
, ,	включая		
биоинформати	нуклеиновы		
ки и смежных	е кислоты и		
дисциплин, а	белки; знает		
также	основные		
оформлять ее	биоинформа		
в письменной	тические		
форме,	средства		
чэлагать в	анализа.		
	Уметь	II. VII. VII. VII. VII. VII. VII. VII.	Умеет находить и
устной форме		Не умеет находить и	, ,
и участвовать	находить и	использовать информацию,	использовать информацию,
в различных	использоват	накопленную в базах	накопленную в базах данных
формах	Ь	данных по биологическим	по биологическим объектам,
дискуссий	информаци	объектам, включая	включая нуклеиновые
	ю,	нуклеиновые кислоты и	кислоты и белки;
	накопленну	белки; пользоваться	пользоваться основными
	ю в базах	основными	биоинформатическими
	данных по	биоинформатическими	средствами анализа.
	биологическ	средствами анализа.	
	ИМ		
	объектам,		
	включая		
	нуклеиновы		
	е кислоты и		
	белки;		
	пользоватьс		
	я основными		
	биоинформа		
	тическими		
	средствами		
	анализа.		
	Владеть	Не владеет способами	Хорошо владеет способами
	способами	нахождения и	нахождения и использования
	нахождения	использования	информации, накопленной в
	и	информации, накопленной	
			* *
	использован	• •	биологическим объектам,
	ИЯ	биологическим объектам,	включая нуклеиновые
	информации	включая нуклеиновые	кислоты и белки; основными
	,	кислоты и белки;	биоинформатическими
	накопленно	основными	средствами анализа.
	й в базах	биоинформатическими	
	данных по	средствами анализа.	
	биологическ		
	ИМ		
	объектам,		

	включая	
	нуклеиновы	
	е кислоты и	
	белки;	
	основными	
	биоинформа	
,	тическими	
	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	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т) Билеты (Б)
компетенции  ОПК-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.	Информационной моделью объекта нельзя считать:
находить и	Умеет находить и использовать информацию,	Поиск информации по генетическому мониторингу, процедуры мониторинга здоровья
использовать информацию,	накопленную в базах данных по биологическим	прододуры мониторинга эдоровых
накопленную в базах	объектам, включая	
данных по	нуклеиновые кислоты и	
биологическим	белки; пользоваться	
объектам, включая	основными	
нуклеиновые кислоты и	биоинформатическими	
белки; пользоваться		

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

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

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

изучением и осуществлением микробиологических проидесов, примевяемых для полученов, алипидов:  а) ссльско-хозяйственшая микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология. 2. В настоящее время в различных процессов промышленной микробиологии получено: a) больше 300 соединеций, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая исторяя промыпленной микробиологии? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по пастоящее время 1. Этапы и периоды развития промыпленной микробиологии. модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использует в молекулярной модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Используат в развития промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или номужающей среды методами биотехнологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или номужающей среды методами биотехнологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или номужающей среды методами биотехнологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или номужающей среды методами биоте			T
микробиологических процессов, применяемых для получения дрожжей, кормового белка, липидов:  а) сельско-хозяйственная микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология. 2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в копструировании модифицированных или повых биологических объектов;  ТК-1.5. Использовать мотеруровании модифицированных или повых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать мотеруровании модифицированных или повых биологических объектов;  ТК-1.5. Использовать мотеруровании модифицированных или повых биологических процессов в различных отраслях пародного хозяйства.  Тути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штамны пе используют стостным и мороганизмы-паразиты; b) улучшенные сетсетвенным инскустеменным отборож и искустеменным отборож с) в результате изменения минеровнологии.			1. Какая наука занимается
применяемых для получения дрожжей, кормового белка, липидов: а) сельско-хозяйственная микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; c) промышленная микробиология; d) общая микробиология. 2. В пастоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) большений; d) больше 500 соединений; d) больше 500 соединений; d) большений; d) больше 500 соединений; d) больше 500 соединений; d) большений; d) большений; d) большений; d) большений; d) большений			
Дрожжей, кормового белка, липидов:   а) сельско-хозяйственная микробиология;   b) частная микробиология;   c) промышленная микробиология;   d) общая микробиология.   2. В пастоящее время в различных процессах промышленной микробиология   добывые зобременной, обладающих коммерческой ценностью;   b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;   c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;   d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью;   d) вольше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью;   d) больше 500 соединений, обладающих коммерчес			-
ямикробиология; а) сельско-хозяйственная микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология. 2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии. 3. больше зоо соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается повейшая история промышленной микробиологии? а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; c) 1960-1970 г.г; f) 1961-1970 г.г; g) 1961-1970 по настоящее время 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических объектов; литиностисе, выборе молекулярной диагностике, выборе новых или инсиростация симерогациямы не используют в промышленной микробиологии? а) промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микрофотацияные сетественным биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микрофотацияные сетественным облорому длагностике, выборе новых мишеней для мишеней для иши искусственным отборому с) в результате изменения			=
а) сельско-хозяйственная микробиология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; c) промышленная микробиология. 2. В настоящее время в различных процесской пенностью; a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой пенностью; b) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 600 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; d) 1970 по настоящее время 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии.  ПК-1.4. Участвует в коместруировании модифицированных или и окружающей среды методами биотехнологии.  2. Применение биотехнологии.  2. Применение биотехнологии.  3. Пут прешения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  4. Какие штампы не цепользуют в различных ограсительном обором; д) диненьей для микробиологии?  3. Макроораниямы-паразиты; b) улучшенные естественным отбором; д) диненьей для микробиологии?  4. В техноствов в различны не в дольше стественным отбором; д) динен			
микробнология; b) частная микробиология; c) промышленная микробиология; c) промышленная микробиология.  2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; e) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; e) меньше 200 соединений, облад			
b) частная микробиология; с) промышленная микробиология; с) промышленная микробиология.   2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений; обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается повейшая история промышленной микробиологии? а) 1953-1960 г.т; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.т; c) 1960-1970 г.т; c) 1960-1970 г.т; b) 1961-1971 г.г; c) 1970 по настоящее время 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. Объектов; 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях пародного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			<i>′</i>
с) промышленная микробиология; а) общая микробиология. 2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено: а) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; d) 1961-1970 п.т; d) 1961-1971 п.т; d) 1961-1			<u> </u>
микробиология.  2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиология получено: а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; d) 1961-1970 г.г; d) 1961-1971 г.г; e) 1960-1970 г.г; f) 1970 по настоящее время 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 биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. 4 какие птамы пе используют в промышленной микробиологии? a) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные сетественным или искусственным отбором; c) в результате изменения			'
Спользует методы биоинформатики и био			'
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;   Объектор;   Объектор			<del>-</del>
различных процессах промышленной микробиологии получено: а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для мишеней для  различных процессах промышленной микробиологии.  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? a) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; c) в результате изменения			' <del>-</del>
промышленной микробиологии получено: а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 200 соединай; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединений; d) больше 200 соединеновой микробиологии 2. Применение биотехнологии 2. Применение биотехнологии 2. Применение биотехнологич 200 важной и семательной микробиологии 2. Применения промышленной микробиологии 2. Применения промышленной микробиологи 2. Применений получений и ображ			· •
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоиформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе минения митобадающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; собладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; собладающих коммерческой ценностью.  3. В каких годах начинастся новейщая история промышленной микробиологии?  а) 1953-1960 г.г; с) 1960-1970 г.г; с) 1960-1970 г.г; с) 1960-1970 г.г; с) 1970 по настоящее время  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.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; б) уучупненные сетсетвенным или искусственным отбором; с) в результате изменения михромения или искусственным объектор и изменения михроме			=
а) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; обладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; обладающих коммерческой ценностью.  3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии.  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные сетественным или искусственным отбором; c) в результате изменения мили искусственным отбором; с) в результате изменения			_
обладающих коммерческой ценностью; b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; c) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? a) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время 1. Этапы и периоды развития модифицированных или новых биологических объектов; 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических объектов; 1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии. 2. Применение биотехнологических отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения моле мулярной диагностике, выборе новых мишеней для			
ценностью;   b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;   c) меньше 200 соединений;   d) больше 500 соединений;   d) больше 600 соединений;   d) боль			
b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.  3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии?  а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  В конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  В конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  В каки и периоды развития промышленной микробиологии.  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие птампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мили искусственным отбором; с) в результате изменения			
обладающих коммерческой ценностью; с) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценостью. 3. В каких годах начинается новейшая история пробышленой микробиологии.  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства. 3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методым биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? a) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные сетественным или искусственным отбором; c) в результате изменения			
ценностью; с) меньше 200 соединений; с) больше 500 соединений; обладающих коммерческой ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? (2) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время (2) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время (2)			· ·
с) меньше 200 соединений; d) больше 500 соединений; d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.  3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии? а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  Лриг промышленной микробиологии.  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии. Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мустаниями или искусственным отбором; с) в результате изменения			-
Спользует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе   Спользует методы диагностике, выборе   Спользует делитостике, выборе делито			·
ценностью. 3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии?   а) 1953-1960 г.г;   b) 1961-1971 г.г;   c) 1960-1970 г.г;   1970 по настоящее время   1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии.   2. Применение биотехнологии.   2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.   3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами бионформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для   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.   Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?   а) микроорганизмы-паразиты;   b) улучшенные естественным или искусственным отбором;   с) в результате изменения мутаниями:			d) больше 500 соединений,
3. В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии?   2			обладающих коммерческой
Новейшая история промышленной микробиологии?  а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  Использует методы биоинформатики и биоинферматики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  Новейшая история промышленной микробиологии?  а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  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.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			ценностью.
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  Микробиологии?  а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  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.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроогранизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			3. В каких годах начинается
а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  а) 1953-1960 г.г; b) 1961-1971 г.г; c) 1960-1970 г.г; 1970 по настоящее время  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.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			
b) 1961-1971 г.г;   c) 1960-1970 г.г;   1970 по настоящее время			
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  пк-1.5. Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  промышленной микробиологии.  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.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты;  b) улучшенные естественным или искусственным отбором;  с) в результате изменения			,
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  ПК-1.5. Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  ПК-1.5. Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  З. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;       Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;       1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии.         2. Применение биотехнологических объектов;       6иотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.         ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе       Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для       Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?         а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинферматики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе  конструировании модифицированных или новых биологических объектов;  2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мустаниями:	777. 1 4 77	**	•
модифицированных или новых биологических объектов;  модифицированных или новых биологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мутаниями.		· ·	<u> </u>
новых биологических объектов;  новых биологических объектов;  новых биологических объектов;  новых биологических объектов;  объектов;  новых биологических объектов;  а. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе  новых биологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мутаниями.		± • ±	промышленной микробиологии.
новых биологических объектов; новых биологических объектов; биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для			7 Применение
ооъектов; ооъектов; различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  ооъектов; различных отраслях народного хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мутаниями:			1
хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  хозяйства.  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения	объектов;	объектов;	_
3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинферматики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения			
и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы методы биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты;  b) улучшенные естественным или искусственным отбором;  с) в результате изменения			лозинства.
и окружающей среды методами биотехнологии.  ПК-1.5. Использовать методы методы биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  и окружающей среды методами биотехнологии.  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты;  b) улучшенные естественным или искусственным отбором;  с) в результате изменения			3. Пути решения проблем экологии
ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?  а) микроорганизмы-паразиты;  b) улучшенные естественным или искусственным отбором;  с) в результате изменения			и окружающей среды методами
методы биоинформатики и промышленной микробиологии? а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения мутаниями:			биотехнологии.
биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе мишеней для  биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для  а) микроорганизмы-паразиты; b) улучшенные естественным или искусственным отбором; c) в результате изменения мутаниями:	ПК-1.5. Использовать	Использует методы	
биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для b) улучшенные естественным или искусственным отбором; с) в результате изменения	методы	биоинформатики и	
молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для или искусственным отбором; с) в результате изменения	биоинформатики и	биоинженерии в	
молекулярной диагностике, выборе новых диагностике, выборе мишеней для или искусственным отбором; с) в результате изменения	1	молекулярной	
диагностике, выборе мишеней для с) в результате изменения	-		
WALDINALMY.			, ,
	новых мишеней для	лекарственных препаратов,	мутациями;

лекарственных медико-диагностических d) полученные медико-диагностических d	отопом.
	етодом
диагностических Микроорганизмы, применяе	смые в
исследованиях; микробиологической	
промышленности для пол	-
какого – либо целевого прод	укта
а) консументы;	
b) прототрофы;	
с) продуценты;	
d) хемоорганотрофы; 3. Принцип технологи	шооти
	чности
ШТаммов —	
а) микробные	клетки
	ранять
физиологические, биохими	-
свойства в процессе длите	
ведения ферментации;	JIBITOTO
b) микробные клетки д	олжны
обладать устойчивостью	
мутациям;	
с) для культивировани	ия не
требуется аэрирующих устро	
штаммы должны быть получ	
методами клеточной и генно	
инженерии;	
ПК-1.6. Участвовать во Участвует во внедрении Промышленная микробис	ология.
	вадачи.
исследований и и разработок; Биотехнология как наука и	
in the property is	стория
биотехнологии и период	_
развития.	`
Роль промыш:	пенной
микробиологии и биотехнол	
	льском
хозяйстве. Основные напра	
развития промыш:	
микробиологии.	
	вления
промышленной микробиолог	
Генотехнический период	
развитии промыш	
микробиологии.	
Возможность использования	[
бактериальных культур в кач	
продуцентов кормового белк	
ПК-1.7. Подготовить Подготавливает данные и Натурное моделирование это	
данные и составить составить отчеты 1.моделирование, при	
отчеты исследований и исследований и котором в модели узнается	
моделируемый объект, то ест	ГЬ

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

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

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

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

#### Основная литература

п/ <b>№</b>	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Наноструктуры в биомедицине: научное издание /	под ред. К. Е. Гонсалвес [и др.]; пер. с англ. : С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017 519,[1] с.		

#### Дополнительная литература

π/ <b>№</b>	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиоте ке	на кафе дре
1	2	3	4	5	6

1	Основы микробиологии	Жарикова , Г. Г.	Academi a, 2008.	25
2	Медицинская микробиология «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970 415306.htm ♥I	В. И. Покровск ий	ГЭОТА Р- МЕДИА , 2010	Неограниченны й доступ
3	Биотехнология.	Сазыкин. Ю. О.	2-е изд. стер М. : Академи я, 2007	214
4	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: Издательство http://www.biblio-online.ru/bcode/454873	Прошкин а, Е. Н.	Юрайт, 2020. — on-line. — Режим доступа: ЭБС «Юрайт »	Неограниченны й доступ

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

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

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

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

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

#### Таблица

<b>№</b> Наименование	Наименование объекта,	Адрес (местоположение)
п вида образования,	подтверждающего наличие	объекта, подтверждающего

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

http://www.studmedlib.ru/ - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

**http://e.lanbook.com** - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

https://www.books-up.ru/ - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

https://rusneb.ru/ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, — от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

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

**https://dlib.eastview.com/** - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

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

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

**http://onlinelibrary.wiley.com** - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

https://www.cochranelibrary.com - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

https://www.orbit.com/ - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

**http://search.ebscohost.com/** - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области — стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

https://eduport-global.com/ - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским

наукам и технологиям.

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

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School</b> ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcadenicEdition Enterprase	Microsoft Windows +	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	Microsoft Teams	25	Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	(российское ПО)	1750	-	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</b> — Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	(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	*	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра</b>	1 '	40	*	Кафедры и подразделения

	Linux Common Edition				Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контентфильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет- контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	-	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	1	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	1 1	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(poconnector)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English		10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и

				организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English	11	OOO «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	OOO «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт.,
				Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	75	OOO «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic	50	OOO «Софтлайн Трейд»	Сервер

for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		