

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.06.2023 16:54:26  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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 /   
13 июня 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
*ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ*

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Для приема: *2023*

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «7 августа» 2020.

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» апреля 2023г., 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» 04 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой Гилмуллин / Гилмуллин И.А.Ф.И.О.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023, протокол № 6.

**Председатель УМС**

по программам бакалавриата

и магистратуры

Храмова / Храмова К.В.

**Разработчики:**

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	10
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	10
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	13
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	14
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.	15
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	22
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	29
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	30
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	30
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	30
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	30
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	31
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	32

## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Введение в биотехнологию» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Введение в биотехнологию» является получение студентами основополагающих знаний о теоретических основах и методах биотехнологии и, 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)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	<b>Знает</b> закономерности роста и развития микроорганизмов; Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. методы анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. критерии оценки последствий возможных решений задачи.
	УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	<b>Владеет</b> методами культивирования микроорганизмов; способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. способностью определять и оценивать последствия



		возможных решений задачи.
	УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	<b>Умеет</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. определять и оценивать последствия возможных решений задачи.
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК 5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	<b>Знает</b> принципы современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
	ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	<b>Умеет</b> применять объекты своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;
	ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Использует приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.

## 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	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию</p> <p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>		<p>Владеет методами культивирования микроорганизмов; способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. способностью определять и оценивать последствия возможных решений задачи. Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>контрольная работа, письменное тестирование</p>

				определять и оценивать последствия возможных решений задачи.	
2	ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>ОПК 5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p> <p>ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>		<p>Знает принципы современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>Умеет применять объекты своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p> <p>Использует приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>	контрольная работа, письменное тестирование

### 3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		5
		часов
1	2	3



Контактная работа (всего), в том числе:		48/1,3	48
Лекции (Л)		14/0,4	14
Практические занятия (ПЗ),		34/0,9	34
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:		24/0,7	24
Подготовка к занятиям (ПЗ)		14/0,4	14
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		4/0,1	4
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		6/0,2	6
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	часы	72	72
	ЗЕТ	2	2

**Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины**

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1, ОПК-5	Введение. Предмет и задачи биотехнологии.	Введение в современную промышленную микробиологию биотехнологию. История развития, связь с другими науками. Этапы и периоды развития биотехнологии, цели задачи науки, применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства, пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.
2.	УК-1, ОПК-5	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.	УК-1, ОПК-5	Типовая схема микробиологического и биотехнологического	Этапы и стадии биотехнологического процесса, основы жизнеобеспечения макро-, микроорганизмов, культур клеток высших



		производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	растений и животных. Условия необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение, концентрирование, очистка биотехнологических продуктов. Методы извлечения внутриклеточных продуктов.
4.	УК-1, ОПК-5	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	Раздел биотехнологии - биоэнергетика. Изучение процессов биометаногенеза, получения спиртов, жидких углеводов и биологическое получение водорода. Бактериальное выщелачивание, биосорбция металлов из растворов, обогащение руд.
5.	УК-1, ОПК-5	Экологическая биотехнология.	Биологические методы очистки стоков. Утилизация твердых отходов. Биодegradация ксенобиотиков.

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

п/ №	№ семес тра	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.	5	Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.	1	-	2	2	5	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2.	5	Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	2	-	6	4	12	контрольная работа, письменное тестирование,

3.	5	Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	3	-	7	6	16	контрольная работа, письменное тестирование,
4.	5	Культивирование микроорганизмов, животных и растительных клеток.	2	-	5	4	11	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
5.	5	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	3	-	7	4	14	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
6.	5	Экологическая биотехнология.	3	-	7	4	14	контрольная работа, письменное тестирование, коллоквиум
		<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>		<b>34</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		V
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.	1
2	Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	2
3	Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических	3

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		V
1	2	3
	системах. Выделение конечного продукта.	
4	Культивирование микроорганизмов, животных и растительных клеток.	2
5	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	3
6	Экологическая биотехнология.	3
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

**3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)**

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		V
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.	2
2	Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	3
3	Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	3
4	Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	4
5	Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	3
6	Культивирование микроорганизмов, животных и растительных клеток.	5
7	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	4
8	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	3
9	Экологическая биотехнология.	4

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		V
1	2	3
10	Экологическая биотехнология.	3
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>



### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	2
2.		Продуценты и их подбор. Понятие микроорганизмов продуцентов. Требования, предъявляемые к продуцентам.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
3.		Типовая схема микробиологического и биотехнологического производства. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах. Выделение конечного продукта.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	6
4.		Культивирование микроорганизмов, животных и растительных клеток.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
5.		Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
6.		Экологическая биотехнология	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
ИТОГО часов в семестре:				24

#### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

##### Семестр № 3.

1. Этапы и периоды развития биотехнологии и промышленной микробиологии.
2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.
3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.

#### 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:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Не знает способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Имеет посредственные знания о способах осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Имеет хорошие знания о способах осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Показывает отличные знания о способах осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	Уметь применять способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Не умеет осуществлять способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Посредственно умеет осуществлять способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет осуществлять способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отлично умеет осуществлять способы осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач



		поставлен ных задач			
	Владеть способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Не владеет способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Слабо владеет способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Хорошо владеет способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Свободно владеет способами осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает способы применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Не знает применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Имеет посредственные знания о способах применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Имеет хорошие знания о способах применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Показывает отличные знания о способах применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	Умеет применять в профессиональной деятельности	Не умеет применять в профессиональной	Посредственно умеет применять в профессиональной	Умеет применять в профессиональной деятельности	Отлично умеет применять в профессиональной деятельности





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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т) Билеты (Б)
УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	1. Наука о получении различных целевых продуктов на основе жизнедеятельности микроорганизмов: а) биотехнология; б) генная инженерия; в) генетика; г) промышленная микробиология
ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	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.
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	Находит и критически анализирует необходимую информацию	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 клеточной и генной инженерии; 2. Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта  а) консументы; б) прототрофы; в) продуценты; г) хемоорганотрофы;

		<p>3. Принцип технологичности штаммов –</p> <p>a) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации;</p> <p>b) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям;</p> <p>c) для культивирования не требуется аэрирующих устройств; штаммы должны быть получены методами клеточной и генной инженерии;</p>
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	<p>1. Промышленная микробиология. Понятие, цели и задачи. Биотехнология как наука и сфера производства. История биотехнологии и периоды ее развития.</p> <p>2. Роль промышленной микробиологии и биотехнологии в промышленности, в сельском хозяйстве. Основные направления развития промышленной микробиологии.</p> <p>3. Новые направления промышленной микробиологии.</p> <p>4. Генотехнический период в развитии промышленной микробиологии. Возможность использования бактериальных культур в качестве продуцентов кормового белка.</p>
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	Находит и критически анализирует необходимую информацию	<p>Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии:</p> <p>a) предферментацию, ферментацию, постферментацию;</p> <p>b) окисление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>c) восстановление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>d) нет правильного варианта ответа;</p> <p>На какой стадии осуществляется хранение и подготовка культуры продуцента (инокулята)?</p> <p>a) постферментация;</p> <p>b) предферментация;</p> <p>c) восстановление;</p> <p>d) ферментация;</p> <p>Какую наиболее сложную</p>

		<p>организацию материю 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>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</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</p>

		<p>микробиология;</p> <p>d) общая микробиология.</p> <p>В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено:</p> <p>a) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью;</p> <p>b) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;</p> <p>c) меньше 200 соединений;</p> <p>d) больше 500 соединений, обладающих коммерческой ценностью.</p> <p>В каких годах начинается новейшая история промышленной микробиологии ?</p> <p>a) 1953-1960 г.г;</p> <p>b) 1961-1971 г.г;</p> <p>c) 1960-1970 г.г;</p> <p>1970 по настоящее время</p>
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	Участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;	<p>В каких структурах осуществляется процесс ферментации в тубулярных биореакторах?</p> <p>a) в длинных трубках;</p> <p>b) в колбах;</p> <p>c) в пробирках;</p> <p>d) в пластинах;</p>
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Использует методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;	<p>Какие штампы не используют в промышленной микробиологии?</p> <p>e) микроорганизмы-паразиты;</p> <p>f) улучшенные естественным или искусственным отбором;</p> <p>g) в результате изменения мутациями;</p> <p>h) полученные методом клеточной и генной инженерии;</p> <p>Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта</p> <p>e) консументы;</p> <p>f) прототрофы;</p> <p>g) продуценты;</p> <p>h) хемоорганотрофы;</p> <p>3. Принцип технологичности штаммов –</p>



		<p>d) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации;</p> <p>e) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям;</p> <p>f) для культивирования не требуется азизирующих устройств; штаммы должны быть получены методами клеточной и генной инженерии;</p>
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	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>
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Подготавливает данные и составить отчеты исследований и разработок;	<p>Любой биотехнологический процесс включает 3 стадии:</p> <p>e) предферментацию, ферментацию, постферментацию;</p> <p>f) окисление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>g) восстановление, ферментацию, постферментацию;</p> <p>h) нет правильного варианта ответа;</p> <p>e)</p>
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию	Участвует в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	<p>2. В настоящее время в различных процессах промышленной микробиологии получено:</p> <p>e) больше 300 соединений, обладающих коммерческой ценностью;</p> <p>f) больше 200 соединений, обладающих коммерческой ценностью;</p> <p>g) меньше 200 соединений;</p> <p>h) больше 500 соединений.</p>

		обладающих коммерческой ценностью.
ОПК 5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	<p>1. Этапы и периоды развития промышленной микробиологии.</p> <p>2. Применение биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.</p> <p>3. Пути решения проблем экологии и окружающей среды методами биотехнологии.</p>
ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	<p>Микроорганизмы, применяемые в микробиологической промышленности для получения какого – либо целевого продукта</p> <p>i) консументы;</p> <p>j) прототрофы;</p> <p>k) продуценты;</p> <p>l) хемоорганотрофы;</p> <p>ш) клеточной и генной инженерии;</p>
ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	<p>Принцип технологичности штаммов –</p> <p>g) микробные клетки популяции должны сохранять физиологические, биохимические свойства в процессе длительного ведения ферментации;</p> <p>h) микробные клетки должны обладать устойчивостью к мутациям;</p> <p>i) для культивирования не требуется аэрирующих устройств; штаммы должны быть получены методами</p>
ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	<p>Турбидостат- это аппарат снабженный фотоэлементом, регистрирующий</p> <p>e) количество микроорганизмов;</p> <p>f) мутность биомассы;</p> <p>g) количество питательной среды;</p> <p>h) pH среды;</p>

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

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

#### Основная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биотехнология : учебное пособие	С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanlook.com/book/112369">https://e.lanlook.com/book/112369</a>	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ
2	Введение в биотехнологию: учебник	Нетрусов, А. И.	2-е изд., стерсоти́п. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 280 с. : ил.	-	10
3	Молекулярная биотехнология : учебник	Якупов, Т. Р., Фаизов Т. Х.	2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145846">https://e.lanbook.com/book/145846</a>	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ

#### Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Основы микробиологии	Жарикова, Г. Г.	Academia, 2008.	25	
2	Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие Текст : электронный // Лань :	Ч. Сапукова, А. А.	Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатов	Неограниченный доступ	

	электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159406">https://e.lanbook.com/book/159406</a>	Магомедова, С. М. Мурсалов.	а, 2020. — 98 с.	
4	Биотехнология: практикум : учебное пособие Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158649">https://e.lanbook.com/book/158649</a>	В. В. Ермаков, О. О. Датченко, Н. С. Титов	Самара : СамГАУ, 2020. — 178 с. — ISBN 978-5-88575-613-6.	Неограниченный доступ

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

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

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

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

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

Таблица

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



	подвида дополнительного образования		
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с: Учебная аудитория № 514</b> для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая.	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

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](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://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 <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPK OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры 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 <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	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 – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License</b>	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и	Организации веб-	1	ООО «Софтлайн	Сервер

	проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	Трейд»	
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English</b>	Пакет для статистического анализа данных	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English</b>		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 <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>		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 <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)</b>		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер