

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 13 от 10 марта 2020 г.

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Башкатов

\_\_\_\_\_ /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **Введение в биотехнологию**

направление подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Профиль (и) подготовки  
Молекулярная биотехнология

**Квалификация**  
**Бакалавр**

Разработчик (составитель) Профессор кафедры биохимии и биотехнологии	 /Фархугдинов Р.Г.
---	--

Для приема 2020 г.

Уфа 2020

Составитель / составители: \_\_ Р.Г. Фархутдинов – д.б.н., доцент, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от 10 марта 2020 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / С.А. Башкатов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: принципы способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
	Знать основные естественно научные законы биологии	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
	Знать: принципы организации и основные биотехнологические технологические схемы производств.	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
	Знать: принципы структурной и функциональной организации технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	
	Знать принципы реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	
Умения	Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
	Уметь: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
	Уметь: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления	

	управления информацией	информацией	
	Уметь: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	
	Уметь: способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
	Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
	Владеть: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
	Владеть: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	
	Владеть: способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в биотехнологию» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на *1 курсе, в 1 семестре*.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Биохимия, Химия, Физика, Физиология.

**1. Целью** освоения курса «Введение в биотехнологию» является формирование у студентов основополагающего уровня знаний о биологических объектах и методах, используемых на биотехнологических производствах, разнообразии биотехнологической продукции, умения пользоваться современными биотехнологическими методами, представления о значении биологического разнообразия для устойчивого развития человечества.

### 2. Задачи курса:

1. Сформировать у студентов знания о новейших достижениях, направлениях исследования и практической реализации современной биотехнологической науки.

2. Обеспечить формирование у студентов представлений о революционных изменениях комплекса наук биологического направления в области генетической и клеточной инженерии, геномике и протеомике.
3. Научить пользоваться современными биотехнологическими методами.

Цикл – базовая часть. Дисциплина «Введение в биотехнологию» связана с ее ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с созданием ГМО и использованием достижений современной науки. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки «Молекулярная биотехнология», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

**Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: принципы способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не знает основные принципы осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Демонстрирует уверенные знания об основных принципах осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Второй этап (уровень)	Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Понимает и умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Третий этап (уровень)	Владеть: методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не владеет методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеет методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать основные естественно научные законы биологии	Не знает основные естественно научные законы биологии	Демонстрирует уверенные знания об основных принципах естественно научных законах биологии
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Понимает и умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Не владеет знаниями об основных законах естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет знаниями об основных законах естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

	профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
--	---	--	--

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: принципы организации и основные биотехнологические технологические схемы производств.	Не знает принципы организации и основные биотехнологические технологические схемы производств	Демонстрирует уверенные знания об принципах организации и основные биотехнологические технологические схемы производств
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Не умеет оперировать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Понимает и умеет оперировать основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Третий этап (уровень)	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Не владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний



Первый этап (уровень)	Знать: принципы структурной и функциональной организации технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не знает основные принципы структурной и функциональной организации технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Демонстрирует уверенные знания об основных принципах структурной и функциональной организации технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
Второй этап (уровень)	Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Понимает и умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Владеет понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;	Не знает принципы реализации и управления биотехнологическими процессами	Демонстрирует уверенные знания об принципах реализации и управления биотехнологическими процессами

Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	Не умеет оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	Понимает и умеет оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;	Владеет понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: принципы способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Знать основные естественно научные законы биологии	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

		экспериментального исследования	
	Знать: принципы организации и основные биотехнологические технологические схемы производств.	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Знать: принципы структурной и функциональной организации технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Знать принципы реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
2-й этап Умения	Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Уметь: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Уметь: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

	Уметь: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Уметь: способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
3-й этап  Владеет навыками	Владеть: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>(ОПК-1)</b> способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>(ОПК-2)</b> способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Владеть: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<b>(ОПК-5)</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Владеть: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>(ПК-1)</b> способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Владеть: способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<b>(ПК-2)</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль –

максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*(для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### **Перечень лабораторных работ:**

**Лабораторная работа №1.** Приготовление посуды, питательной среды для культивирования микроорганизмов.

**Лабораторная работа № 2.** Культивирование микроорганизмов.

**Лабораторная работа № 3.** Промышленное культивирование. Биореакторы.

**Лабораторная работа № 4.** Изучение ферментативной активности культуральной жидкости.

**Лабораторная работа № 5.** Маслянокислое брожение.

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 5 баллов (для ОЗО оценки в скобках )

5 баллов (отлично) выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы

3-4 баллов (хорошо) выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

1-2 баллов (Удовлетворительно) выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой.

0 (неудовлетворительно) баллов выставляется студенту, если НЕ выполнил лабораторную работу.

### **Список тем рефератов по курсу «Введение в биотехнологию»**

1. Виды брожения, используемые в биотехнологических целях.
2. использование водорослей в биотехнологических целях
3. Биотехнология получения аминокислот
4. Биотехнология получения кормовых белков
5. Биотехнология получения водорастворимых витаминов
6. Биотехнология получения жирорастворимых витаминов
7. Биотехнология получения моноклональных антител
8. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов
9. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов
10. Производство лечебно-профилактических вакцин и диагностических сывороток и иммуноглобулинов
11. Биотехнология получения органических кислот
12. Биотехнология получения антибиотиков
13. Биотехнология получения пробиотиков
14. Биотехнология получения гормонов
15. Получение микробных полисахаридов
16. Получение микробных липидов
17. Биотехнология получения спиртов
18. Биотехнология получения ацетона, бутанола, глицерина
19. Биотехнология получения ферментов
20. Иммунизация ферментов и клеток
21. Биотрансформация стероидов
22. Биотехнология получения биогаза
23. Биотрансформация органических ксенобиотиков и природных полимеров
24. Биотрансформация соединений металлов (микробная трансформация, транслокационная миграция, образование комплексов)

25. Биотехнология очистки сточных вод
26. Производство бактериальных удобрений для сельского хозяйства
27. Производство биофунгицидов
28. Производство биопрепаратов для очистки объектов окружающей среды
29. Производство бактериальных, грибных и вирусных энтамопатогенных препаратов
30. Биоконверсия

### Вопросы для устных опросов.

1. Какие живые организмы могут использоваться в биотехнологических процессах?
2. Какие продукты можно получить с помощью биотехнологических процессов?
3. В каких областях человеческой деятельности применяются продукты биотехнологии?
4. Знания из каких научных областей находят практическое применение в биотехнологии?
5. В чем особенности бактерий как объектов биотехнологии?
6. Разнообразие объектов, относящихся к микроорганизмам.
7. Какие формы бактериальных клеток вы знаете?
8. Отличительные черты про и эукариот.
9. Строение бактериальной клетки.
10. В чем особенности микроскопических грибов как объектов биотехнологии?
11. Водоросли как объекты биотехнологии.
12. Какие биотехнологические продукты получают из воровослей?
13. Техника взятия мазка и приготовления препарата.
14. Виды препаратов для прижизненного исследования микроорганизмов.
15. Что такое фломбирование?
16. Техника приготовления фиксированных и окрашенных препаратов.
17. Виды фиксации препаратов.
18. Разновидности красителей.
19. Принцип окраски по Граму.
20. Различия в строении клеточной оболочки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
21. Что такое чистая культура?
22. Какие компоненты входят в состав питательных сред для микроорганизмов?
23. Состав питательных сред.
24. Какие компоненты входят в состав питательных сред для микроорганизмов?
25. Классификация питательных сред по составу.
26. Классификация питательных сред по консистенции.
27. Классификация питательных сред по назначению.
28. Этапы приготовления питательных сред.
29. Принципы подбора питательных сред.
30. Виды стерилизации.
31. Что такое пастеризация?
32. Что такое тиндализация?
33. Режимы стерилизации в автоклаве.
34. Что представляет собой процесс культивирования микроорганизмов?
35. Глубинный и поверхностный посевы.
36. Что из себя представляет ферментер?
37. Типы ферментеров.
38. Кривая роста популяции бактерий.
39. Типы питания микроорганизмов.
40. Каким образом осуществляется периодическое культивирование микроорганизмов?
41. Разделение и очистка продуктов ферментации.
42. Как осуществляется непрерывное культивирование микроорганизмов?

43. Какие сложности возникают при использовании микроорганизмов-рекомбинантов в биотехнологическом производстве?
44. Какие последствия могут возникнуть при нарушении стерильности в ферментере?
45. Что представляет собой процесс брожения?
46. Классификация типов бактерий по характеру продуктов молочнокислого брожения.
47. Практическое значение молочнокислого брожения.
48. Получение кисломолочных продуктов.
49. Химизм спиртового брожения.
50. Практическое значение спиртового брожения.
51. Производство этанола.
52. Условия, необходимые для протекания маслянокислого брожения.
53. Какие микроорганизмы вызывают маслянокислое брожение?
54. Практическое значение продуктов пропионвокислого брожения.
55. Получение уксусной кислоты.
56. Получение лимонной кислоты.
57. Разнообразие БАВ, получаемых биотехнологическим путем.
58. Какова роль микробиологической трансформации в процессах деградации чужеродных соединений.
- 59.

#### **Вопросы для рубежного контроля (I и II):**

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Области применения биотехнологической продукции.
3. Бактерии как объект биотехнологии.
4. Клеточная стенка бактерий и связанные с нею структуры.
5. Внутреннее строение клетки бактерий.
6. Отличительные черты про- и эукариот.
7. Биотехнологические продукты, получаемые с использованием бактерий.
8. Строение вирусов.
9. Взаимодействие с клеткой и цикл развития вирусов.
10. Использование вирусов в медицинской биотехнологии.
11. Микроскопические грибы. Общая характеристика.
12. Биотехнологические продукты, получаемые с использованием микроскопических грибов.
13. Водоросли как объекты биотехнологии. Общая характеристика.
14. Какие биотехнологические продукты получают из водорослей?
15. Рост и размножение прокариот.
16. Виды деления бактериальной клетки.
17. Цикл роста бактериальной популяции
18. Методы культивирования.
19. Условия культивирования.
20. Периодическое культивирование микроорганизмов.
21. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
22. Типы питания микроорганизмов.
23. Углеродное питание. Классификация микроорганизмов по отношению к использованию С.
24. Азотное питание. Классификация микроорганизмов по отношению к использованию N.
25. Состав питательных сред для культивирования микроорганизмов.
26. Требования, предъявляемые к питательным средам.
27. Классификация и разнообразие питательных сред.
28. Состав питательных сред.

29. Герметизация и стерилизация оборудования.
30. Стерилизация питательных сред.
31. Этапы биотехнологического процесса.
32. Ферментеры. Разновидности.
33. Выделение и очистка целевых продуктов от микробных клеток.
34. Ферменты, продуцируемые микроорганизмами.
35. Методы культивирования продуцентов ферментов.
36. Разнообразие продуктов биотехнологических производств
37. Получение конечных продуктов спиртового брожения.
38. Получение конечных продуктов молочнокислого брожения.
39. Получение конечных продуктов маслянокислого брожения.
40. Получение конечных продуктов пропионовокислого брожения.
41. Производство аминокислот.
42. Производство кормового белка.
43. Получение антибиотиков.
44. Получение витаминов.
45. Биотрансформация стероидов.
46. Получение биогаза.
47. Биоконверсия.
48. Биопестициды.
49. Бактериальные удобрения.
50. Биопрепараты для очистки окружающей среды от загрязнителей.
51. Аэробная очистка сточных вод.
52. Анаэробная очистка сточных вод.
53. Классификация вакцин. Ассоциированные и комбинированные вакцинные препараты.
54. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов.
55. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов.
56. Имобилизованные ферменты – определение и области использования.
57. Общая характеристика методов иммобилизации ферментов.
58. Характеристика биотехнологии ферментативного гидролиза целлюлозы.
59. Биосенсоры с иммобилизованными ферментами – общая характеристика и направления использования.
60. Характеристика иммуноферментного анализа. Принципы и виды.
- 61.

#### **Вопросы к зачету по курсу «Введение в биотехнологию»**

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Области применения биотехнологической продукции в медицине
3. Области применения биотехнологической продукции в пищевой промышленности.
4. Области применения биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.
5. Области применения биотехнологической продукции: экологическая биотехнология.
6. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в биотехнологии.
7. Строение вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой и цикл развития вирусов.
8. Бактерии как объект биотехнологии. Строение.
9. Отличительные черты про- и эукариот.
10. Микроскопические грибы как объект биотехнологии. Строение.
11. Водоросли как объект биотехнологии. Строение.
12. Оптимальные условия культивирования микроорганизмов.
13. Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста.
14. Типы культивирования микроорганизмов в биореакторе.
15. Основные этапы биотехнологического процесса.
16. Типы питания микроорганизмов.
17. Углеродное питание. Классификация микроорганизмов по отношению к использованию С.



18. Азотное питание. Классификация микроорганизмов по отношению к использованию N.
19. Состав питательных сред для культивирования микроорганизмов. Требования, предъявляемые к питательным средам.
20. Классификация и разнообразие питательных сред.
21. Принципы подбора питательных сред. Этапы приготовления питательных сред.
22. Приготовление посевного материала.
23. Стерилизация оборудования и питательных сред.
24. Ферментеры: типы и принципы работы.
25. Непрерывное и периодическое культивирование.
26. Разнообразие готовой продукции биосинтеза.
27. Выделение и очистка при производстве биопрепаратов.
28. Консервирование и хранение биопрепаратов.
29. Санитарные и экологические требования к производству биопрепаратов.
30. Контроль качества биопрепаратов.
31. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов.
32. Выделение и очистка ферментов.
33. Иммунизация ферментов. Носители для иммунизации.
34. Использование иммобилизованных ферментов в промышленности.
35. Использование иммобилизованных ферментов в медицине.
36. Получение микробной биомассы: кормового и хлебопекарных дрожжей.
37. Получение липидов.
38. Получение полисахаридов.
39. Получение биоудобрений.
40. Получение биогербицидов.
41. Получение биогаза.
42. Получение этанола.
43. Получение аминокислот (триптофана, лизина).
44. Получение глутаминовой кислоты и глутамата натрия.
45. Брожение. Основные типы брожения.
46. Получение органических кислот (уксусной, молочной, пропионовой, лимонной, глюконовой, фумаровой).
47. Получение стероидов.
48. Получение витаминов.
49. Пробиотики. Их получение и применение.
50. Получение антибиотиков.
51. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов
52. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов
53. Производство лечебно-профилактических и диагностических сывороток и иммуноглобулинов
54. Роль микробиологической трансформации в процессе деградации чужеродных соединений.
55. Механизм микробной трансформации ксенбиотиков.
56. Микроорганизмы – трансформаторы органического вещества.
57. Микробная трансформация углеводов.
58. Аэробные способы очистки сточных вод.
59. Анаэробные способы очистки сточных вод.
60. Утилизация твердых отходов.
61. Биоконверсия.
62. Биоочистка газовоздушных выбросов.

Пример рубежного теста по дисциплине «**Введение в биотехнологию**» которое проводится в компьютерном классе в программе Moodle БашГУ

Получение хлебопекарных и пивных дрожжей относится к периоду развития биотехнологии

- A. допастеровскому
- B. послепастеровскому
- C. антибиотиков
- D. управляемого биосинтеза
- E. новой и новейшей биотехнологии

Биогаз – это

- A. смесь метана с диоксидом углерода
- B. смесь водорода с азотом
- C. пары этанола
- D. смесь водорода с диоксидом углерода

К прокариотам относятся

- A. бактерии
- B. вирусы
- C. простейшие
- D. грибы

Эукариотами являются

- A. грибы
- B. эубактерии
- C. актиномицеты
- D. вирусы

Некоторыми объектами микробиотехнологии являются:

- A. Растения
- B. Животные
- C. Бактерии
- D. Человек

Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии

- A. индуцированный мутагенез
- B. селекция
- C. генная инженерия
- D. интродукция растений

Преимущество клеточной инженерии перед селекцией

- A. направленные комбинации генов
- B. быстрая селекция новых вариантов
- C. преодоление видовых и родовых барьеров
- D. мутационные изменения генома

Антибиотики являются

- A. первичными метаболитами
- B. вторичными метаболитами
- C. аминокислотами
- D. ферментами

Фильтрация основана

- A. на отделении клеток в поле центробежных сил
- B. на осаждении клеток под действием силы тяжести
- C. на всплытии клеток в результате низкой смачиваемости

D. на отделении клеток на пористой перегородке

В биотехнологии флотация основана

- A. на всплытии клеток в результате низкой смачиваемости
- B. на осаждении клеток под действием силы тяжести
- C. на отделении клеток на пористой перегородке
- D. на отделении клеток в поле центробежных сил

Одним из преимуществ микроорганизмов как биообъектов генетической инженерии является:

- A. малые размеры
- B. «простота» организации генома
- C. большая распространенность
- D. способность к быстрому размножению

Фаза роста при непрерывном процессе ферментации биообъекта

- A. лаг-фаза
- B. стационарная
- C. экспоненциальная
- D. отмирания

По сравнению с растительными и животными клетками, микроорганизмы:

- A. размножаются быстрее
- B. размножаются медленно
- C. скорость размножения средняя
- D. размножаются задумчиво

Более легкую приспособляемость к среде обитания имеют:

- A. клетки растений
- B. клетки животных
- C. микробы
- D. грибы

Окислительный процесс, в котором водород переносится от субстрата на органические вещества называется:

- A. Дыхание
- B. Брожение
- C. анаэробное дыхание
- D. Фотосинтез

Ключевым промежуточным продуктом при брожении является:

- A. Пируват
- B. Вода
- C. молочная кислота
- D. Спирт

В результате спиртового брожения образуется:

- A. Бутанол
- B. Этанол
- C. Ацетон
- D. Пропанол

Спиртовое брожение вызывают:

- A. Дрожжи

- В. Бактерии
- С. Грибы
- Д. Растения

Как действует кислород на процесс брожения:

- А. подавляет его
- В. стимулирует его
- С. никак не влияет
- Д. необходим для дыхания дрожжей

В России основным сырьем для производства этанола является:

- А. Рис
- В. тростниковая меласса
- С. свекловичная меласса
- Д. Ячмень

Пророщенное зерно (солод) добавляют в крахмальное сырье для:

- А. гидролитического расщепления крахмала до глюкозы
- В. получения вкуса
- С. чистоты продукта
- Д. получения аромата

«Гидролизный» спирт получают при сбраживании:

- А. Глюкозы
- В. Картофеля
- С. Дровесины
- Д. Пшеницы

В основе пивоварения лежит:

- А. уксуснокислородное брожение
- В. молочнокислородное брожение
- С. спиртовое брожение
- Д. целлюлозное брожение

Для получения вин используют:

- А. молочнокислые бактерии
- В. актиномицеты
- С. дрожжи
- Д. грибы

Ацетон и бутанол получают в результате:

- А. спиртового брожения
- В. ацетонобутилового брожения
- С. пропионового брожения
- Д. уксуснокислого брожения

Молочнокислые бактерии встречаются:

- А. в почве
- В. в воде
- С. в молоке и молочных продуктах
- Д. в пиве

Активный ил, применяемый при очистке сточных вод – это:

- A. сорбент
- B. смесь сорбентов
- C. смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами
- D. природный комплекс микроорганизмов мусор, оседающий на дно аэротенка

Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- A. повышение удельной активности
- B. повышение стабильности
- C. расширение субстратного спектра
- D. многократное использование
- E. защита от неблагоприятных воздействий

Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционными обусловлено:

- A. меньшими затратами труда
- B. более дешевым сырьем
- C. многократным использованием биообъекта
- D. ускорением производственного процесса
- E. безопасностью работы с биообъектами

Штаммом называют?

- A. популяцию животных, искусственно созданную человеком
- B. популяцию микроорганизмов, искусственно созданную человеком
- C. популяцию растений, искусственно созданную человеком
- D. популяцию грибов искусственно созданную человеком

Сортом называют?

- A. популяцию животных, искусственно созданную человеком
- B. популяцию микроорганизмов, искусственно созданную человеком
- C. популяцию растений, искусственно созданную человеком
- D. популяцию грибов искусственно созданную человеком

Породой называют?

- A. популяцию животных, искусственно созданную человеком
- B. популяцию микроорганизмов, искусственно созданную человеком
- C. популяцию растений, искусственно созданную человеком
- D. популяцию грибов искусственно созданную человеком

В чем состоит стерилизация объекта?

- A. выделение чистой культуры бактерий
- B. уничтожение болезнетворных микроорганизмов
- C. уничтожение всех видов микроорганизмов и их покоящихся форм
- D. уничтожение вирусов

Как получают в промышленности человеческий инсулин?

- A. Из поджелудочной железы свиней
- B. Из поджелудочной железы мышей
- C. Из клеток ГМО бактерий
- D. Химическим синтезом

Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- A. растворим в воде
- B. не растворим в воде

- C. локализован внутри клетки
- D. им является биомасса клеток

Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- A. повышение удельной активности
- B. повышение стабильности
- C. расширение субстратного спектра
- D. многократное использование

Каждый тест оценивается максимально в 10 баллов:

От 0 до 4 баллов – 30% правильных ответов

От 5 до 7 баллов – 50% правильных ответов

От 8 до 10 баллов – более 50% правильных ответов

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### а) основная литература

1. Клунова, Светлана Михайловна. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебник / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. — М.: Академия, 2010. — (Высшее профессиональное образование). — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Klunova\\_dr\\_Biotehnologija\\_u\\_Akademija\\_2010.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Klunova_dr_Biotehnologija_u_Akademija_2010.pdf)>.

2. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология : учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>.

3. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии: методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>

#### б) дополнительная литература

1. Шаяхметов, Изгам Фазлиахметович. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / И. Ф. Шаяхметов ; Башкирский государственный университет им. 40-летия Октября .— Уфа : Башкирский гос. ун-т, 2003 .— 168 с (63 экз).

2. Шаяхметов , Изгам Фазлиахметович. Биотехнология растений : учеб. пособие / И. Ф. Шаяхметов ; БашГУ .— Уфа : БашГУ, 2004 .— 134 с. — Библиогр.: с. 132 .— ISBN 5-7477-1044-3 : 29 р. : 62 р. (71 экз).

3. Киреева , Наиля Ахняфовна. Основы микробиологии и вирусологии : учеб. пособие / Н. А. Киреева ; Федеральное агентство по образованию М-ва образования и науки РФ; БашГУ .— Уфа : БашГУ, 2005.Ч. 1 .— 234 с. — ISBN 5-7477-1184-9 : 32 р. 70 к. : 32 р. 50 к. (72 экз).

4. Киреева , Наиля Ахняфовна. Основы микробиологии и вирусологии : учеб. пособие / Н. А. Киреева ; Федеральное агентство по образованию Министерства образования и науки Российской Федерации; Башкирский государственный университет им. 40-летия Октября .— Уфа : БашГУ, 2005. Ч. 2 .— 198 с. — ISBN 5-7477-1232-2 : 35 р. (71 экз).

5. Наквасина, М.А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития : учебное пособие / М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. - 152 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2249-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596> (04.02.2019).

## 5.2 Ресурсы сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

### Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>  
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

### Интернет ресурсы:

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) - <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>
7. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
9. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>
10. www.cbio.ru – интернет-журнал Коммерческая биотехнология
11. www.biotechnolog.ru – интернет-учебник по биотехнологии
12. www.edu.ru – рубрика Биотехнология в каталоге образовательных интернет-ресурсов
13. www.strf.ru – портал "Наука и технологии России" (раздел Биотехнология)
14. www.slideshare.net/galinahurtina/ss-3897383 – Биотехнология в виде слайд-лекции (презентации).
15. www.biomolecula.ru/content/927 – Перспективы биотехнологии
16. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
17. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
18. <http://www.uniprot.org/>
19. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
20. <http://www.cellbio.com/>
21. [http://www.biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html)
22. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

27	Введение в биотехнологию	<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 328</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 318б</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dexp.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b></p>
----	--------------------------	---	---

	<p>(учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), Аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p> <p><b>6. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b> аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), Аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p>	<p>Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный</p> <p><b>Аудитория № 328</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>
--	---	--



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Введение в биотехнологию» 1 курс, 1 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: д.б.н., Фархутдинов Р.Г.

Практические занятия: д.б.н., Фархутдинов Р.Г.

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
ФКР	2,2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	51,8

Форма(ы) контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<p><b>История и современное состояние биотехнологии. Области использования биотехнологической продукции.</b></p> <p>Дается представление об основных этапах развития биотехнологии, о роли и месте биотехнологии в современном производстве. Приводятся примеры прорывных направлений биотехнологии в медицине, в с/х хозяйстве и др. направлениях</p>	16	2	2	2	10	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-3</p>	Коллоквиум
2	<p><b>Биотехнологические процессы и аппараты</b></p> <p>Описание основных производственных процессов и аппаратного обеспечения. Изучение устройства и управления ферментером. Основные принципы его обслуживания</p>	24	4	4	4	12	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-3</p>	Устный доклад
3	<p><b>Биотехнология и проблемы окружающей среды.</b></p> <p>Основные отходы биотехнологических производств, методы очистки водных загрязнений и выбросов в атмосферу</p>	24	4	4	4	12	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2, 3</p>	Контрольная работа
4	<p><b>Инженерная энзимология</b></p> <p>Даются основные представления об</p>	22	4	4	4	10	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная</p>	<p>Подготовка к коллоквиуму Основная литература:</p>	

	инженерной энзимологии направленной на решение задач по: <ul style="list-style-type: none"> <li>• разработке биотехнологических процессов с участием очищенных ферментов или ферментов, находящихся внутри клеток, которые искусственно лишены способности расти;</li> <li>• конструированию и использованию биокатализаторов с заданными свойствами.</li> </ul>						литература: 1-5	1, 2 Дополнительная литература: 1-3	Коллоквиум
5	<b>Сельскохозяйственная, пищевая и медицинская биотехнология</b> <i>С\х биотехнология</i> как основа по: созданию новых сортов сельскохозяйственных растений и животных с использованием современных постгеномных и биотехнологических методов; * разработке и внедрение методов геномной паспортизации для повышения эффективности селекционно-племенной работы, технологий клонирования животных-производителей; * производству биопрепаратов для растениеводства; * производству кормовых добавок для сельскохозяйственных животных; * производству ветеринарных биопрепаратов. <i>Биотехнологии в пищевой промышленности –</i>	22	4	4	4	10	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2, 3	Контрольная работа

<p>оптимизация традиционных методик по изготовлению вина, этанола, сыра, хлеба, а также продуктов где активную роль принимают различные микроорганизмы, успешно культивируемые человеком для извлечения определенной пользы.</p> <p><i>Медицинская биотехнология</i> решает следующие задачи:</p> <p>а) создание профилактических, диагностических и лечебных препаратов на основе современных эффективных технологий с использованием биообъектов и продуктов их жизнедеятельности;</p> <p>б) разработка и использование в практике новых приборов, аппаратуры, а также материалов, восполняющих дефекты в работе отдельных органов и тканей человека.;</p> <p>в) разработка на основе знаний о геноме человека проблем генодиагностики, генотерапии и генопрофилактики наследственных и других заболеваний путем пересадки генов;</p> <p>г) создание принципиально новых методов для проведения лабораторных и клинических анализов с помощью биосенсоров.</p>								
<b>Зачет</b>								
<b>Всего часов:</b>	108	18	18	18	54			

**Рейтинг-план дисциплины\_**  
**Введение в биотехнологию**  
направление 06.03.01 Биология курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Основные принципы биотехнологии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
.Коллоквиум	2	1	0	2
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	10	2	0	20
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>32</b>
<b>Модуль 2. Основные технологии и оборудование применяемое в биотехнологии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
.Коллоквиум	2	0	0	0
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	10	2	0	20
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Модуль 3. Частные биотехнологии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
Коллоквиум	2	4	0	8
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	10	2	0	20
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>38</b>
<b>ЗАЧЕТ</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
Выступление на научных конференциях, участие в олимпиадах	5	1	0	5
Выполнение индивидуального задания	5	1	0	5
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий		9	0	-9
Посещение лабораторных занятий		18	0	-18
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-27</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>