

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 13 от 16.06.21г.

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

Зав. кафедрой С.А. Башкатов

М.И. Гарипова /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **Биотехнологические производства**

Вариативная часть, обязательная дисциплина  
**программа бакалавриата**

направление подготовки  
19.03.01 Биотехнология  
Профиль (и) подготовки  
Молекулярная биотехнология

**Квалификация**  
**Бакалавр**

Разработчик (составитель) Профессор кафедры биохимии и биотехнологии	<u>Р.Г. Фархутдинов</u>	/Фархутдинов Р.Г.
---	-------------------------	-------------------

Для приема 2021 г.

Уфа 2021

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от 16.06.21г.

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 ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> принципы технологического процесса 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	
	<u>Знать</u> принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	
	<u>Знать</u> принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	
	<u>Знать</u> принципы управления работой исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	
	<u>Знать</u> принципы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	
	<u>Знать</u> принципы систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	
Умения	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе 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	
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	
	Уметь оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об организации работы исполнителей, находить и принимать управленческие	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	

	решения в области организации и нормировании труда		
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> 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	<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	
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об организации работы исполнителей	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об организации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнологические производства» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 3 курсе, во 6 семестре.

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

1. **Целью** освоения курса «Биотехнологические производства» 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 биологических объектах и методах, используемых на биотехнологических производствах.
2. Изучить разнообразие биотехнологической продукции.
3. Научить пользоваться способами организации современного биотехнологического производства.

Цикл Б1.В.1.06 – вариативная часть. Дисциплина «Биотехнологические производства» связана с ее ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных знанием основ организации биотехнологических производств 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, производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной деятельности.

## 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

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

Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> 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	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**способность 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			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3)**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы реализации и управления техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о технических средствах и технологиях с учетом экологических последствий их применения;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о технических средствах и технологиях с учетом экологических последствий их применения	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4)**



Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда (ПК-5)**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы управления работой исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об организации работы исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об организации работы исполнителей;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6)**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом организации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

**способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия (ПК-7)**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов

аппаратом систематизации обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	о и по	от требуемых	требуемых	требуемых	от требуемых
---	--------	--------------	-----------	-----------	--------------

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».

#### 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	<u>Знать</u> принципы технологического процесса 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; коллоквиум, реферат; тестирование
	<u>Знать</u> принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Знать</u> принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Знать</u> принципы управления работой исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;;

	<u>Знать</u> принципы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;;
	<u>Знать</u> принципы систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
2-й этап  Умения	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе 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;
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Уметь оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями об организации работы исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

3-й этап Владеть навыками	<u>Владеть</u> 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	<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;
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами;	<b>ПК -2-</b> способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	<b>ПК-4-</b> способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об организации работы исполнителей	<b>ПК – 5-</b> способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об организации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<b>ПК – 6-</b> готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом о систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия	<b>ПК – 7-</b> способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2

### Список тем рефератов по курсу «Биотехнологические производства»

1. Использование пропионовокислых и бифидобактерий в мясной промышленности.
2. Биотехнология продуктов из молочного белково-углеводного сырья
3. Ферментация растительного сырья для производства чая, кофе, матэ, чайных напитков и др. напитков.
4. Пищевые продукты, получаемые с использованием брожения
5. Биотехнологические способы повышения функциональных свойств мясных изделий.
6. Основные биотехнологические способы получения ферментных препаратов
7. Основные принципы ферментной биоконверсия растительного сырья.

8. Основные современные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.
9. Основные принципы общей биотехнологической схемы производства продуктов микробного синтеза.
10. Получение лимонной кислоты биотехнологическим способом.
11. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
12. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
13. Получение липидов биотехнологическим способом.
14. Производство биотехнологическим способом витаминов группы В.
15. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
16. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника кормового белка.
17. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
18. Производство пищевых продуктов на основе генетически модифицированного растительного сырья.
19. Получение заквасок для производства молочных продуктов. Пороки заквасок.
20. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок. Технологическая производства кисломолочного продукта (пример по выбору).
21. Основные стадии производства молочнокислых продуктов (йогурт, сметана, коровье масло). Классификация бифидопродуктов.
22. Биотехнологические процессы в сыроделии.
23. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
24. Биотехнологические процессы в пивоварении.
25. Биотехнологические процессы в виноделии.
26. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении. Продукты спиртового брожения.
27. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
28. Основные принципы применения ферментов при выработке фруктовых соков.
29. Основные принципы производства биофунгицидов
30. Основные принципы получения биоудобрений.
31. Основные принципы получения биогербицидов.

Выполняемые рефераты докладываются и обсуждаются студентами на семинарах.

**Реферат оценивается максимально в 5 баллов:**

- 5 баллов (Отлично) выставляется студенту, если ответил на все вопросы, продемонстрировав высокий уровень знания тематики;
- 3-4 балла (Хорошо) выставляется студенту, если ответил на все вопросы, продемонстрировав средний уровень знания тематики;
- 1-2 балла (Удовлетворительно) выставляется студенту, если ответил на все вопросы, продемонстрировав низкий уровень знания тематики или ответил на часть вопросов.
- 0 баллов (Неудовлетворительно) выставляется студенту, если он не готов к занятию

**Темы лабораторных занятий.**

1. Основные принципы организации биотехнологических производств в пищевой промышленности
2. Основные принципы организации биотехнологических производств фармацевтической промышленности
3. Основные принципы организации биотехнологических производств микробных препаратов
4. Основные принципы организации биотехнологических производств (стандарты)
5. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств

6. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

7. Реализация безопасных продуктов. Описание продукта, определение предполагаемого использования продукта, построение блок-схемы.

8. Анализ опасностей и опасных факторов по стадиям производственного процесса

9. Международный стандарт ИСО 14001:2004 «системы экологического менеджмента. Требования и руководство к применению»

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 5 баллов

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.

При индивидуальном и групповом опросе по теме лабораторного занятия за правильные ответы на вопросы студент может максимально получить до 5 баллов.

#### **Примерные вопросы для коллоквиума**

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. Какие биотехнологические продукты получают из водорослей?
7. Что такое чистая культура?
8. Какие компоненты входят в состав питательных сред для микроорганизмов?
9. Состав питательных сред.
10. Какие компоненты входят в состав питательных сред для микроорганизмов?
11. Классификация питательных сред по составу.
12. Классификация питательных сред по консистенции.

•  
Коллоквиум по каждому разделу дисциплины содержит 2 вопросов и оценивается максимально в 2 баллов:

0 баллов (неудовлетворительно) – студент не подготовился к теме коллоквиума

1- балла (хорошо) выставляется студенту, который при ответе на вопрос продемонстрировал базовые знания данной тематики

2 балла (отлично) выставляется студенту, который дал развернутый ответ на вопрос, продемонстрировал уверенное владение материалом и ответил на дополнительные вопросы по данной тематике

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

**1. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:**

1. повышение удельной активности
2. повышение стабильности
3. расширение субстратного спектра
4. многократное использование
5. защита от неблагоприятных воздействий

**2. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае если целевой**



**продукт:**

1. растворим в воде
2. не растворим в воде
3. локализован внутри клетки
4. им является биомасса клеток
5. является метаболитом вторичного синтеза

**3. Биотехнологу “ген-маркер” необходим:**

1. для повышения активности рекомбинантного микроорганизма
2. для образования компетентных клеток хозяина
3. для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
4. для отбора рекомбинантных клеток
5. для повышения выживаемости рекомбинантных клеток

**4. Фермент лактаза относится к классу**

1. липаз
2. трансфераз
3. изомераз
4. гидролаз

**5. Биосинтез антибиотиков начинается и усиливается раньше на средах:**

1. богатых источниками азота
2. богатых источниками углерода
3. богатых источниками фосфора
4. бедных питательными веществами
5. богатых витаминами

**6. Для выделения продуктов белковой природы из водных растворов используют:**

1. соли тяжелых металлов
2. трихлоруксусную кислоту
3. сильные кислоты и щелочи
4. соли щелочных металлов (сульфаты и хлориды)
5. Бензол

**7. Постоянная концентрация микроорганизмов в процессе культивирования**

**достигается при способе:**

1. периодическом
2. непрерывном
3. отъемно-доливном
4. полупериодическом
5. в любом варианте

**8. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:**

1. нагреванием
2. фильтрованием
3. облучением
4. ультразвуком
5. химическими реагентами

**9. Выращивание микроорганизмов в закрытой системе, без добавления питательных веществ называется**

1. непрерывным культивированием
2. экстремальным культивированием
3. периодическим культивированием
4. отъемно-доливным режимом культивирования
5. стабильным режимом культивированием

**10. Пробиотики – это группа лекарственных препаратов, действующим началом, которых является**

1. высокоочищенные витамины
2. микроорганизмы - нормальные симбионты ЖКТ
3. гормональные компоненты
4. дрожжевые микроорганизмы
5. физиологически активные пептиды

**11. Бактериофаг по своей биологической природе является**

1. вирусом человека или животного

2. продуктом микробной трансформации
3. генетическим маркером при скрининговых процедурах
4. вирусом бактерии
5. не является биологическим объектом

**12. Получение хлебопекарных и пивных дрожжей относится к периоду развития биотехнологии**

- 1) допастеровскому
- 2) послепастеровскому
- 3) антибиотиков
- 4) управляемого биосинтеза
- 5) новой и новейшей биотехнологии

**13. Биогаз – это**

- 1) смесь метана с диоксидом углерода
- 2) смесь водорода с азотом
- 3) пары этанола
- 4) смесь водорода с диоксидом углерода

**12. Активный ил, применяемый при очистке сточных вод – это:**

1. сорбент
2. смесь сорбентов
3. смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами
4. природный комплекс микроорганизмов
5. мусор, оседающий на дно аэротенка

**13. Ауксины-термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:**

1. растительных тканей
2. актиномицетов
3. животных тканей
4. эубактерий
5. гибридом

**14. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хемостате осуществляется за счет:**

1. регулирования скорости подачи питательной среды
2. поддержания концентрации компонентов питательной среды на определенном уровне
3. изменением интенсивности перемешивания
4. изменением температуры
5. изменением скорости подачи воздуха

**15. Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет к:**

1. увеличению выхода спирта
2. образованию уксусной кислоты
3. образованию глицерина
4. интенсивному выделению углекислого газа
5. образованию молочной кислоты

**16. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в турбидостате осуществляется за счет:**

1. контроля температуры и pH среды
2. контроля за потреблением кислорода
3. поддержания концентрации компонентов питательной среды на определенном уровне
4. регулирования скорости протока жидкости через ферментер
5. контроля температуры

**17. Антибиотики синтезируются микроорганизмами во время:**

- 1) лаг-фазы;
- 2) экспоненциальной фазы;
- 3) фазы замедленного роста;
- 4) стационарной фазы;
- 5) фазы отмирания.

**18. Основными стадиями биотехнологического производства являются:**

- 1) подготовка сырья и биологического объекта;

- 2) стерилизация питательной среды;
- 3) накопление биомассы и образование цельного продукта;
- 4) выделение и очистка целевого продукта;
- 5) поддержание чистой культуры продуцента;
- 6) получение товарной формы продукта.

**19. Непрерывное (проточное) культивирование используется для получения:**

- 1) аминокислот;
- 2) антибиотиков;
- 3) белка одноклеточных;
- 4) ферментных препаратов.

**20. GMP имеет значение для:**

- 1) Импортных препаратов
- 2) Новых препаратов
- 3) в основном новых препаратов
- 4) Всех препаратов
- 5) Включенных в перечень ГФ

**21. Что подразумевают под сертификацией пищевой продукции?**

- 1) деятельность, направленную на подтверждение соответствия пищевой продукции, установленным требованиям нормативных документов по стандартизации;
- 2) контроль экологической чистоты пищевой продукции;
- 3) экологическую экспертизу пищевой продукции.

**22. Что такое санитарно-гигиенические нормативы?**

- 1) нормативы, устанавливаемые в законодательном порядке;
- 2) допустимые уровни содержания химических соединений в объектах окружающей среды;
- 3) допустимые уровни содержания химических соединений в объектах окружающей среды, продуктах питания и продовольственном сырье, устанавливаемые в законодательном порядке.

**23. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:**

1. биологических препаратов, на всех стадиях процесса
2. только на стадии выделения продукта
3. только для препаратов, получаемых с использованием рекомбинантных штаммов
4. для производства вакцин БЦЖ и работы с живыми микроорганизмами
5. требование не актуально для биотехнологических препаратов

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

1. меньшими затратами труда
2. более дешевым сырьем
3. многократным использованием биообъекта
4. ускорением производственного процесса
5. безопасностью работы с биообъектами

**25. Трансферазы осуществляют**

1. катализ окислительно-восстановительных реакций
2. катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат
  3. катализ гидролитического расщепления связей
  4. катализ реакции присоединения по двойным связям
  5. перенос функциональных групп на молекулу воды

**26. Директором (главным инженером) фармацевтического, согласно требованиям GMP, предприятия должен являться**

1. юрист
2. провизор
3. инженер-экономист
4. экономист с юридическим образованием
5. врач

**27. Способ сохранения нужной биотехнологу продуктивности культур микроорганизмов**

1. сублимационное высушивание
2. в сыпучих материалах

3. криохранение
4. под слоем минерального масла
5. в холодильнике

**28. Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:**

1. ареометр;
2. метантенк;
3. спектрофотометр;
4. аэротенк;
5. поляриметр.

**29. Метаболиты - это:**

1. нежизнеспособные клетки;
2. живые клетки;
3. споры с токсинами;
4. продукты жизнедеятельности клеток;
5. товарные формы препарата.

**30. Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии**

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) селекция
- 3) генная инженерия
- 4) интрадукция растений

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

#### **Примерные вопросы для контрольных работ:**

- Биотехнологические продукты, получаемые с использованием бактерий.
- Биотехнологические продукты, получаемые с использованием микроскопических грибов.
- Водоросли как объекты биотехнологии. Общая характеристика.
- Какие биотехнологические продукты получают из водорослей?
- Классификация и разнообразие питательных сред.
- Состав питательных сред.
- Герметизация и стерилизация оборудования.
- Стерилизация питательных сред.
- Этапы биотехнологического процесса.

**от 9 до 10 баллов (отлично)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

**от 7 до 8 баллов (хорошо)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

**от 4 до 6 баллов (удовлетворительно)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

**от 1 до 3 баллов (неудовлетворительно)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

#### **Примерный экзаменационный билет МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биохимии и биотехнологии

Экзамен по дисциплине «Биотехнологические производства»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Консервирование и хранение биопрепаратов.

### 3. Брожение. Основные типы брожения.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Г. Фархутдинов

#### **Вопросы к экзамену по курсу «Биотехнологические производства»**

1. Роль биотехнологии в улучшении качества сырья в пищевой промышленности
2. Роль биотехнологии в повышении полезных качеств и питательной ценности продуктов
3. Роль биотехнологии в создании продуктов функционального питания
4. Роль биотехнологии в повышении безопасности сырья и тестирования безопасности продуктов питания
5. Общая схема биотехнологического производства
6. Основные категории деления биотехнологического производства по получаемым целевым продуктам
7. Развитие биотехнологических производств в России и за рубежом
8. Основные источники сырья для биотехнологических производств
9. Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста микроорганизмов при полупериодическом режиме культивирования.
10. Стерилизация технологического воздуха
11. Стерилизация и герметизация оборудования
12. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам
13. Требования к продуцентам биотехнологического производства
14. Классификация продуктов биотехнологических производств
15. Состав питательных сред для культивирования микроорганизмов. Требования, предъявляемые к питательным средам.
16. Классификация и разнообразие питательных сред.
17. Принципы подбора питательных сред. Этапы приготовления питательных сред.
18. Приготовление посевного материала.
19. Стерилизация оборудования и питательных сред.
20. Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов
21. Вспомогательные вещества используемые в питательных средах
22. Типы культивирования микроорганизмов в биореакторе.
23. Основные этапы биотехнологического процесса.
24. Ферментеры: типы и принципы работы.
25. Непрерывное и периодическое культивирование.
26. Основные подходы к разделению культуральной жидкости и биомассы
27. Выделение внутриклеточных продуктов биосинтеза
28. Выделение внеклеточных продуктов биосинтеза
29. Основные принципы очистки целевого биотехнологического продукта.
30. Основные методы концентрирования биотехнологического продукта.
31. Использование ISO 22000 в организации биотехнологических производств. Мотивы внедрения ISO 22000.
32. Основы Технического регламента Таможенного союза, ГОСТ Р ИСО 22000-2007 и их соответствие ХАССП (НАССР).
33. Основные принципы ХАССП

34. Фармацевтические системы качества и внедрение стандартов GMP
35. Основные разделы по внедрению стандартов GMP на фармпредприятиях
36. Контроль качества биопрепаратов.
37. Иммобилизация ферментов. Носители для иммобилизации.
38. Получение микробной биомассы: кормового и хлебопекарных дрожжей.
39. Брожение. Основные типы брожения.
40. Получение органических кислот (уксусной, молочной, пропионовой, глюконовой, фумаровой).
41. Пробиотики. Их получение и применение.
42. Получение антибиотиков. Основные принципы производства.
43. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов
44. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов
45. Производство лечебно-профилактических и диагностических сывороток и иммуноглобулинов
46. Производство витамина B12. Продуценты. Практическое использование.
47. Бактериальные препараты в сельском хозяйстве. Нитрагин. Азотобактерин. Фософобактерин. Способы приготовления и применения.
48. Бактериальные средства защиты растений. Препараты, продуценты. Производство. Применение.
49. Производство ферментов. Продуценты. Очищенные и технические ферментные препараты.
50. Производство полисахаридов. Продуценты. Условия культивирования микроорганизмов и биосинтеза полисахаридов. Промышленное получение.
51. Получение биогаза. Продуценты. Технология получения метана.
52. Производство этилового спирта. Продуценты. Практическое использование.
53. Производство кисломолочных продуктов. Продуценты. Практическое использование.
54. Производство лимонной кислоты. Продуценты. Практическое использование.
55. Биотехнологические процессы в пивоварении.
56. Биотехнологические процессы в виноделии.
57. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
58. Биотехнологические процессы в производстве сыров.

**Перевод оценки** из 100-балльной в пятибалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

**Критерии оценки (в баллах):**

- 25-30 (Отлично) баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 (Хорошо) баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены

несущественные ошибки;

- 10-16 баллов (удовлетворительно) выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 (неудовлетворительно) баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Примерный список вопросов по написания реферата по курсу «Биотехнологические производства»**

Работы оцениваются отдельно вне рейтинг плана дисциплины. Выполняется отдельно в качестве самостоятельной работы, которая потом защищается. Рефераты регистрируются на кафедре биохимии и биотехнологии и сдаются преподавателю. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций приведены в разделе 4.2. По итогам проверки выставляется зачет

Описание методики оценивания:

«Зачтено» выставляется студенту, если в реферате полностью раскрыта тема, работа выполнена стилистически верно, список литературы соответствует требованиям к изложенным в МУ к реферату.

«Не зачтено» выставляется студенту, если не раскрыта тема, работа выполнена стилистически не верно, список литературы не соответствует требованиям к изложенным в МУ к реферату. Данная работа возвращается на доработку.

**Целью реферата** является закрепление теоретических знаний и практических навыков самостоятельного решения научных задач, развития творческих способностей, умение пользоваться научной, справочной и нормативной литературой.

**Тема** может быть предложена студентом в зависимости от его интересов по согласованию с преподавателем. Результаты оформляются в виде реферата и защищаются студентом в установленные сроки с представлением презентации.

В процессе выполнения студент должен:

1. осуществить анализ конкретной предметной области;
2. выполнить постановку задачи;
3. выделить информационные объекты предметной области;
4. разработать стратегию изложения материала;
5. подготовить текстовой материал и оформить его в виде реферата;
6. подготовить доклад в виде презентации.

**Структура реферата** и объем отдельных ее разделов:

1. Титульный лист – 1 стр.
2. Содержание – 1-2 стр.
3. Введение – 2-3 стр.
4. Обзор литературы - 15-25 стр.
5. Принципиальная схема производства биотехнологического продукта (3-5 стр)
6. Заключение/выводы и предложения - 1,5-2 стр.
7. Список использованной литературы (не менее 25 источников)

Во **введении** раскрываются актуальность и значение темы, формулируется цель работы.

В **обзоре литературы** приводятся данные об истории вопроса, уровне разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительного анализа литературы.

В **заключении** содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы.

Подготовка реферата проводится студентом самостоятельно в указанные преподавателем сроки. Контроль знаний проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

#### **Требования, предъявляемые к курсовой работе:**

1. Реферат может быть выполнен в рукописном, машинописном или в компьютерном варианте.
2. Формат А 4 (210x297 мм).
3. Поля: с левой стороны - 30 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине нижнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Содержание - страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы работы по объему должны быть пропорциональными.
6. Заголовки глав и разделов пишут прописными буквами, выделяют жирным шрифтом и не подчеркивают. Заголовки разделов внутри глав и подразделов пишут строчными буквами, кроме первой прописной, и не выделяют жирным шрифтом.
7. Главы и разделы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится.
8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и ненужных отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами. На использованную литературу должны быть ссылки [1, 2].
9. На последней странице реферата ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.
11. Написанную и оформленную в соответствии с требованиями реферат студент сдает преподавателю.
12. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в ближайшие сроки и сдана на проверку повторно.
13. К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию.
14. Защита реферата проводится в специально отведенное время до начала экзаменационной сессии. Защита реферата включает:
  - краткое сообщение автора (5-7 минут) об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах анализа и конкретных предложениях по совершенствованию деятельности предприятия в рамках темы;
  - вопросы к автору работы и ответы на них;
16. При оценке реферата принимается во внимание степень самостоятельности в работе, учитывается новизна, оригинальность проведенного исследования, сложность и глубина разработки темы, обоснованность предложений, теоретический и методический уровень выполнения работы, знание современных взглядов на исследуемую проблему, использование периодических изданий по теме, качество оформления, четкость изложения доклада на защите и правильность ответов на вопросы.
17. По итогам защиты за реферата выставляются баллы от 1-20 баллов, оценка на титульный лист курсовой работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

#### **Образец оформления списка литературы**

1. Калягин А.Н. Общий уход за терапевтическими больными: учебное пособие / А.Н. Калягин; Под ред. Ю.А. Горяева. - М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2006. - 223 с.
2. Ковтун Е. И. Сестринское дело в гериатрии: учебное пособие / Е. И. Ковтун, А. А. Шепелева; под ред.: Т. В. Одеговой, Н. А. Переверзевой. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 272 с.
3. Шевченко А.А. Клинический уход за хирургическими больными. «Уроки доброты». / А.А. Шевченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 416 с.
4. Шардин С.А. Комплаенс как актуальная проблема современной практической медицины / С.А. Шардин, Е.А. Бачерикова // Екатеринбург: Вестник УГМА, 2009. – Вып. № 18. – С. 48-50.



5. Опыт применения активных методов обучения медицинского персонала [Электронный ресурс] / О.Г. Пронина. - Режим доступа: <http://www.zdrav.ru/library/publications/detail.php?ID=2567> (Дата обращения 09.02.2015)

### **Список тем рефератов по курсу «Биотехнологические производства»**

1. Использование пропионовокислых и бифидобактерий в мясной промышленности.
2. Биотехнология продуктов из молочного белково-углеводного сырья
3. Ферментация растительного сырья для производства чая, кофе, матэ, чайных напитков и др. напитков.
4. Пищевые продукты, получаемые с использованием брожения
5. Биотехнологические способы повышения функциональных свойств мясных изделий.
6. Основные биотехнологические способы получения ферментных препаратов
7. Основные принципы ферментной биоконверсия растительного сырья.
8. Основные современные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности.
9. Основные принципы общей биотехнологической схемы производства продуктов микробного синтеза.
10. Получение лимонной кислоты биотехнологическим способом.
11. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
12. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
13. Получение липидов биотехнологическим способом.
14. Производство биотехнологическим способом витаминов группы В.
15. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
16. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника кормового белка.
17. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
18. Производство пищевых продуктов на основе генетически модифицированного растительного сырья.
19. Получение заквасок для производства молочных продуктов. Пороки заквасок.
20. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок. Технологическая производства кисломолочного продукта (пример по выбору).
21. Основные стадии производства молочнокислых продуктов (йогурт, сметана, коровье масло). Классификация бифидопродуктов.
22. Биотехнологические процессы в сыроделии.
23. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
24. Биотехнологические процессы в пивоварении.
25. Биотехнологические процессы в виноделии.
26. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении. Продукты спиртового брожения.
27. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
28. Основные принципы применения ферментов при выработке фруктовых соков.
29. Основные принципы производства биофунгицидов
30. Основные принципы получения биоудобрений.
31. Основные принципы получения биогербицидов.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, еобходимой 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) .— ISBN 978-5-7695-6697-4 .— <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Klunova\\_i\\_dr\\_Biotehnologija\\_u\\_Akademija\\_2010.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Klunova_i_dr_Biotehnologija_u_Akademija_2010.pdf)>.
2. Биотехнология [Электронный ресурс] : электронное учебное издание .— / Электрон. дан. и прогр. — М. : ГУ РЦ ЭМТО, 2004 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— Загл. с контейнера. — Систем. требования : Pentium 166 МГц; Microsoft Windows 98/Me/2000/XP; 32 Мб .— 180р.; 350р.
3. Биотехнология : в 2 ч. : учеб. и практикум для акад. бакалавриата естественнонаучных направлений по спец. "Биология" / Под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017 .— (Бакалавр. Академический курс) . Ч. 1. : / Рец. А.С. Коничев, И.В. Голденкова-Павлова .— 2017 .— 212 с. : ил. — ISBN 978-5-9916-9941-9 : 468 р. 64 к. (20 экз)
4. Биотехнология : в 2 ч. : учеб. и практикум для акад. бакалавриата естественнонаучных направлений по спец. "Биология" / Под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017 .— (Бакалавр. Академический курс) . Ч. 2. : / Рец. А.С. Коничев, И.В. Голденкова-Павлова .— 2017 .— 284 с. : ил. — ISBN 978-5-9916-9942-6 : 570 р. 74 к. (20 экз)

#### б) дополнительная литература

1. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина .— 2-е изд. (эл.) .— Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 327 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-9963-2407-1 .— <URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66240](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66240)>
2. Александровский, С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств : учебное пособие / С.А. Александровский ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 132 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1359-0 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258706>
3. Пищевые добавки и улучшители в технологии мяса и мясопродуктов : учебное пособие / авт.-сост. Р.Э. Хабибуллин, Х.Р. Хусаинова, Г.О. Ежкова, В.Я. Пономарев и др. - Казань : КГТУ, 2009. - 132 с. : табл. - ISBN 978-5-7882-0934-0 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258970>
4. Лабораторный практикум по курсу: «Технология пищевых производств малых предприятий» : учебное пособие / З.А. Канарская, А.В. Канарский, М.А. Поливанова и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 136 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0988-3 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258950>
5. Производственный контроль предприятий отрасли. Лабораторный практикум : учебное пособие / О.Ю. Мальцева, О.Л. Мещерякова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 97 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-211-6 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482014>
6. Кутырев, Г.А. Контроль качества продуктов питания : учебное пособие / Г.А. Кутырев, Е.В. Сыроева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 84 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1308-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258411>
7. Китаевская, С.В. Товароведение продовольственных товаров. Продукты растительного происхождения : учебное пособие / С.В. Китаевская, Е.В. Никитина, О.А. Решетник ;

Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2008. - 220 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0584-7 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259005>

## 5.2 Ресурсы сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

### 5.2. Ресурсы сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

#### Программное обеспечение

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. 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 библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>
9. www.cbio.ru – интернет-журнал Коммерческая биотехнология
10. www.biotechnolog.ru – интернет-учебник по биотехнологии
11. www.edu.ru – рубрика Биотехнология в каталоге образовательных интернет-ресурсов
12. www.strf.ru – портал "Наука и технологии России" (раздел Биотехнология)
13. www.slideshare.net/galinahurtina/ss-3897383 – Биотехнология в виде слайд-лекции (презентации).
14. www.biomolecula.ru/content/927 – Перспективы биотехнологии

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

49	Биотехнологические производства	<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 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 Dexr.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Acer Extensa 7630G-732G25Mi.</p>
----	---------------------------------	--	---

		<p>корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), Аудитория № 319, лаборатория ИТ(учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), компьютерный 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>Аудитория № 327</b> 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, концентрат центробежный Centri Var 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 № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 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., Wi-Fi доступ для мобильных устройств</p>
--	--	---	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Биотехнологические производства» 3 курс, 6 семестр  
 (наименование дисциплины)  
 Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	41,5 (в том числе контрольная работа 5 ч)
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Форма(ы) контроля:  
 Экзамен 6 семестр

В том числе:

реферат 6 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 5.

№ 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<p><b>Биотехнология как новая комплексная отрасль. Технологические основы биотехнологических производств, типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.</b></p> <p>Даются основные представления о роли биотехнологии в современном производственном потенциале РФ и в мире в целом. Описание основных технологических основ биотехнологических производств, типовых схем и основных стадий биотехнологических производств</p>	4			4	<p>Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6</p>	<p>Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-7</p>	Коллоквиум
2	<p><b>Микроорганизмы и ферментные препараты в пищевой промышленности.</b></p> <p>Роль и виды микроорганизмов используемых в пищевой промышленности. Роль и виды ферментов используемых в пищевой промышленности.</p>	2		4	10	<p>Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6</p>	<p>Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6</p>	Устный доклад
3	<p><b>Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов.</b></p> <p>Биотехнология получения первичных и вторичных метаболитов. Характеристика производства аминокислот, витаминов и органических кислот. Основные способы приобретения</p>	2		4	4	<p>Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6</p>	<p>Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6</p>	Контрольная работа

	природных и полусинтетических антибиотиков.							
4	<b>Биотехнологические основы броидильных производств</b> Основные представления об организации производства спиртсодержащей продукции	2		6	4	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-7	Коллоквиум
5	<b>Биотехнологические процессы в производстве молочных продуктов</b> Основные представления об организации производства молочнокислых продуктов	2		6	4	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6	Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Устный доклад
6	<b>Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов</b> Описание основных методов выделения и очистки биотехнологических продуктов.	2		6	4	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Контрольная работа
7	<b>Биотехнологические основы производства лекарственных препаратов. Организация пищевых производств в соответствии с требованиями НАССР.</b> Основные представления об организации производства лекарственных препаратов по требованиям GMP. Основные требования организации пищевых производств в соответствии с требованиями НАССР.	2		6	6,5	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6	Подготовка к докладу Основная литература: 1 Дополнительная 3,4	Устный доклад
	Реферат				5	Основная литература: 1-4 Дополнительная литература: 1-6	Подробное описание производственного цикла определенного биотехнологического производства	
	<b>Экзамен</b>							
	<b>Всего часов:</b>	16		32	41,5			

**Рейтинг-план дисциплины**  
**Биотехнологические производства**  
направление Биотехнология курс 3, семестр 6,

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Технологические основы биотехнологических производств</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	6	1	0	6
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>18</b>
<b>Модуль 2. Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов</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	6	1	0	6
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Модуль 3. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов</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	6	1	0	6
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>18</b>
<b>Модуль 4. Особенности организации производств по GMP и HACCP</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
Коллоквиум	2	3	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>18</b>
<b>ЭКЗАМЕН</b>			<b>0</b>	<b>30</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	По положению	8	0	-8
Посещение лабораторных занятий	По положению	16	0	-16
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-24</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>