


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 19 от 03 июня 2019 г.  
Зав. кафедрой  Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **Современные биотехнологические производства**

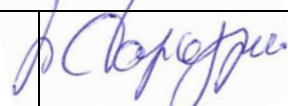
Вариативная часть, обязательная дисциплина  
**программа магистратуры**

направление подготовки  
06.04.01 Биология

Профиль (и) подготовки  
Биохимия и молекулярная биология

**Квалификация**  
**Магистр**

Очная и очно-заочная форма обучения

Разработчик (составитель) Зав. кафедрой биохимии и биотехнологии		/Фархутдинов Р.Г.
---	--	-------------------

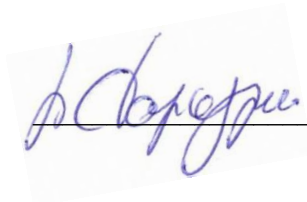
Для приема 2019 г.

Уфа 2019

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 19 от 03 июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

## 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-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные биологические законы историю их открытия, современные трактовки и область их применения	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	
	Знать: основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
	<u>Знать</u> основные принципы организации и функционирования трудовых коллективов,	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности	
	Знать основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	
	Знать основные мероприятия по оценке состояния и охране природной среды и методику их проведения	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	
Умения	Уметь применять основные биологические законы для решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	
	Уметь: применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
	<u>Уметь</u> применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности	
	Уметь использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	
	Уметь оценивать степень загрязнения окружающей среды с использованием соответствующих программ, оборудования и тест- объектов	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по	

		рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть методами исследований биологических объектов	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	
	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
	Владеть методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности	
	Владеть навыками применения современных высокотехнологических процессов	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	
	Владеть навыками работы с информацией при анализе и оценке экологической ситуации	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	

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

Дисциплина «Современные биотехнологические производства» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на *1 курсе, во 2 семестре*.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Техническая биохимия, Молекулярная биология

**1. Целью** освоения курса «Современные 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 современными биотехнологическими методами.

Цикл – вариативная часть. Дисциплина «Современные биотехнологические производства» связана с ее ролью в формировании научного мировоззрения, познавательной активности студентов, с знанием о биологических объектах и методах, используемых на биотехнологических производствах, разнообразии биотехнологической продукции, умения пользоваться современными биотехнологическими методами и использованием достижений современной науки. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки - 06.04.01 Биология, профиль подготовки «Биохимия и молекулярная биология», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой,

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

способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач (ОПК-5);

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные биологические законы их открытия, современные трактовки и область их применения	Не знает основные биологические законы, историю их открытия, современные трактовки и область их применения	Демонстрирует уверенные знания об основных биологических законах, историю их открытия, современные трактовки и область их применения
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять основные биологические законы для решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Не умеет применять основные биологические законы для решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Понимает и умеет применять основные биологические законы для решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> методами исследований биологических объектов	Не владеет методами исследований биологических объектов	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение методами исследований биологических объектов

**ПК-5-** готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Не знает основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Демонстрирует уверенные знания основных нормативных документов определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Не умеет применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Понимает и умеет использовать основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	Не владеет навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	Владеет и демонстрирует навыки работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований

**ПК-6** способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности

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 принципы организации и функционирования трудовых коллективов,	Не знает основные принципы организации и функционирования трудовых коллективов,	Демонстрирует уверенные знания основные принципы организации и функционирования трудовых коллективов,
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	Не умеет применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	Понимает и умеет применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
Третий этап (уровень)	Владеть методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	Не владеет методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	Владеет методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов (ПК-7);

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)	<u>Знать</u> основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	Не знает основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	Демонстрирует уверенные знания об основах проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	Не умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	Понимает и умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками применения современных высокотехнологических процессов	Не владеет навыками применения современных высокотехнологических процессов	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыками применения современных высокотехнологических процессов

способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8);

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)	<u>Знать</u> основные мероприятия по оценке состояния и охране природной среды и методику их проведения	Не знает основные мероприятия по оценке состояния и охране природной среды и методику их проведения	Демонстрирует уверенные знания об основных мероприятиях по оценке состояния и охране природной среды и методику их проведения
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оценивать степень загрязнения окружающей среды с использованием соответствующих программ, оборудования и тест-объектов	Не умеет оценивать степень загрязнения окружающей среды с использованием соответствующих программ, оборудования и тест-объектов	Понимает и умеет оценивать степень загрязнения окружающей среды с использованием соответствующих программ, оборудования и тест-объектов
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками работы с информацией при анализе и оценке экологической ситуации	Не владеет навыками работы с информацией при анализе и оценке экологической ситуации	Владеет навыками работы с информацией при анализе и оценке экологической ситуации



**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	основные биологические законы историю их открытия, современные трактовки и область их применения	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Знать: основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Знать</u> основные принципы организации и функционирования трудовых коллективов	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	основные мероприятия по оценке состояния и охране природной среды и методику их проведения	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
2-й этап Умения	применять основные биологические законы для решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Знать: основные нормативные документы, определяющие	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа;

	организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	устные доклады; реферат;
	<u>Уметь</u> применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	оценивать степень загрязнения окружающей среды с использованием соответствующих программ, оборудования и тест- объектов	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
3-й этап Владеть навыками	методами исследований биологических объектов	<b>ОПК-5</b> -способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	<b>ПК-5</b> - готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	<u>Владеть</u> методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной	<b>ПК-6</b> способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

	среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	безопасности	
	навыками применения современных высокотехнологических процессов	<b>ПК-7</b> -готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;
	навыками работы с информацией при анализе и оценке экологической ситуации	<b>ПК-8</b> -способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа; устные доклады; реферат;

### Список тем рефератов по курсу «Современные 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 выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы

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

3 выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой.

НЕУД выставляется студенту, если НЕ выполнил лабораторную работу.

**Вопросы к зачету по курсу «Современные биотехнологические производства»**

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. Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста.
7. Типы культивирования микроорганизмов в биореакторе.
8. Основные этапы биотехнологического процесса.

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

48. Контроль качества биопрепаратов.
49. Иммунизация ферментов. Носители для иммунизации.
50. Получение микробной биомассы: кормового и хлебопекарных дрожжей.
51. Брожение. Основные типы брожения.
52. Получение органических кислот (уксусной, молочной, пропионовой, глюконовой, фумаровой).
53. Пробиотики. Их получение и применение.
54. Получение антибиотиков. Основные принципы производства.
55. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов
56. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов
57. Производство лечебно-профилактических и диагностических сывороток и иммуноглобулинов
58. Производство витамина В12. Продуценты. Практическое использование.
59. Бактериальные препараты в сельском хозяйстве. Нитрагин. Азотобактерин. Фосфобактерин. Способы приготовления и применения.
60. Бактериальные средства защиты растений. Препараты, продуценты. Производство. Применение.
61. Производство ферментов. Продуценты. Очищенные и технические ферментные препараты.
62. Производство полисахаридов. Продуценты. Условия культивирования микроорганизмов и биосинтеза полисахаридов. Промышленное получение.
63. Получение биогаза. Продуценты. Технология получения метана.
64. Производство этилового спирта. Продуценты. Практическое использование.
65. Производство кисломолочных продуктов. Продуценты. Практическое использование.
66. Производство лимонной кислоты. Продуценты. Практическое использование.
67. Биотехнологические процессы в пивоварении.
68. Биотехнологические процессы в виноделии.
69. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
70. Биотехнологические процессы в производстве сыров.

**Критерии оценки:**

- **«зачет»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, 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;

- **«не зачет»** 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.

- **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://elibr.bashedu.ru/dl/read/Klunova\\_i\\_dr\\_Biotehnologija\\_u\\_Akademija\\_2010.pdf](https://elibr.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 ; То же [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 ; То же [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 ; То же [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 ; То же [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. Сысова ; 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 ; То же [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 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259005>

## 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 1 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLPNL 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 WebofScience - <http://www.gpntb.ru>
9. [www.cbio.ru](http://www.cbio.ru) – интернет-журнал Коммерческая биотехнология
10. [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru) – интернет-учебник по биотехнологии
11. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – рубрика Биотехнология в каталоге образовательных интернет-ресурсов
12. [www.strf.ru](http://www.strf.ru) – портал "Наука и технологии России" (раздел Биотехнология)
13. [www.slideshare.net/galinahurtina/ss-3897383](http://www.slideshare.net/galinahurtina/ss-3897383) – Биотехнология в виде слайд-лекции (презентации).
14. [www.biomolecula.ru/content/927](http://www.biomolecula.ru/content/927) – Перспективы биотехнологии

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

16	<p>Современные биотехнологические производства</p> <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 № 232 (учебный корпус биофака), аудитория №</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</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><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a></p>
----	---	---	--



332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).

**3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:** аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).

**4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:** аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).

**5. помещения для самостоятельной работы:** аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).

проектор BenQMX525 DLP3200Lm XGA13000, экран Classic Solution Norma настенный

#### **Аудитория № 329**

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 TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.

#### **Аудитория № 319**

##### **Лаборатория ИТ**

Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorр – 15 шт.

#### **Аудитория № 428**

Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma200\*200

#### **Читальный зал №1**

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

[org/licenses/gpl.html](http://org/licenses/gpl.html)  
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Современные биотехнологические производства» 2 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	81,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
Зачет 2 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Биотехнология как новая комплексная отрасль.</b> Технологические основы биотехнологических производств, типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.	2		2	10	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-7	Коллоквиум
2	<b>Микроорганизмы и ферментные препараты в пищевой промышленности.</b> Основные виды микроорганизмов применяемых в пищевой промышленности. Структура, свойства, условия действия ферментов, классификация ферментов применяемых в пищевой промышленности	1		4	12	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Устный доклад
3	<b>Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов.</b> Первичные метаболиты - низкомолекулярные соединения, необходимые для роста микроорганизмов (ферменты, аминокислоты, витамины). Вторичные метаболиты микроорганизмов -- это соединения достаточно невысокого молекулярного веса и поразительно разнообразной химической структуры в зависимости от природы микроорганизма и условий культивирования. Вторичные метаболиты по их биологической активности подразделены на следующие группы: антибиотики, противоопухолевые, антивирусные и антипаразитарные вещества, иммуномодуляторы, ингибиторы ряда биохимических процессов,	1		4	12	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Контрольная работа

	<p>вызывающих неинфекционные заболевания.</p> <p>Принципы получения основаны на особенностях их образования клетками микроорганизмов. Биосинтез вторичных метаболитов фазоспецифичен и происходит после завершения стадии роста, в идиофазе, благодаря чему их и называют идиолитами.</p>							
4	<p><b>Биотехнологические основы бродильных производств</b></p> <p>Биотехнологический процесс включает три основные стадии: предферментационную, ферментационную и постферментационную. Культивирование биологических объектов может осуществляться в периодическом и проточном режимах, полунепрерывно с подпиткой субстратом. Особенности культивирования микроорганизмов при производстве спиртосодержащей продукции.</p>	1		2	12	<p>Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8</p>	<p>Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-7</p>	Коллоквиум
5	<p><b>Биотехнологические процессы в производстве молочных продуктов</b></p> <p>Получение молочных продуктов в пищевой промышленности построено на процессах ферментации. Все технологические процессы производства продуктов из молока делятся на две части: 1) первичная переработка - уничтожение побочной микрофлоры; 2) вторичная переработка. Молочнокислое брожение бывает гомоферментативным и гетероферментативным. При подборе культур для заквасок придерживаются следующих требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав заквасок зависит от конечного продукта (например, для получения ацидофилина используется ацидофильная палочка, для производства простокваши - молочнокислые стрептококки);</li> <li>- штаммы должны отвечать определенным вкусовым требованиям;</li> </ul>	1		2	12	<p>Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8</p>	<p>Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6</p>	Устный доклад

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продукты должны иметь соответствующую консистенцию, от ломкой крупитчатой до вязкой, сметанообразной;</li> <li>- определенная активность кислотообразования;</li> <li>- фагорезистентность штаммов (устойчивость к бактериофагам);</li> <li>- способность к синерезису (свойству сгустка отдавать влагу);</li> <li>- образование ароматических веществ;</li> <li>- сочетаемость штаммов (без антагонизма между культурами);</li> <li>- наличие антибиотических свойств, т.е. бактериостатическое действие по отношению к патогенным микроорганизмам;</li> <li>- устойчивость к высушиванию.</li> </ul>							
6	<b>Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов</b> Ознакомление с основными методами отделения биомассы клеток от культуральной жидкости, особенностями выделения и очистки и сушки целевых продуктов, методами переработки биомассы и культуральной среды.	1		2	12	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Контрольная работа
7	<b>Биотехнологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов</b> .Основные представления о требованиях НАССР и GMP	1		2	11,8	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к докладу Основная литература: 1 Дополнительная 3,4	Устный доклад
	<b>Зачет</b>							
	<b>Всего часов:</b>	8		18	81,8			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Современные биотехнологические производства» 2 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очно-заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	63,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
Зачет 2 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Биотехнология как новая комплексная отрасль.</b> Технологические основы биотехнологических производств, типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.	2	4		10	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-7	Коллоквиум
2	<b>Микроорганизмы и ферментные препараты в пищевой промышленности.</b> Основные виды микроорганизмов применяемых в пищевой промышленности. Структура, свойства, условия действия ферментов, классификация ферментов применяемых в пищевой промышленности	1	4		12	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к докладу Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Устный доклад
3	<b>Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов.</b> Первичные метаболиты - низкомолекулярные соединения, необходимые для роста микроорганизмов (ферменты, аминокислоты, витамины). Вторичные метаболиты микроорганизмов -- это соединения достаточно невысокого молекулярного веса и поразительно разнообразной химической структуры в зависимости от природы микроорганизма и условий культивирования. Вторичные метаболиты по их биологической активности подразделены на следующие группы: антибиотики, противоопухолевые, противовирусные и антипаразитарные вещества, иммуномодуляторы, ингибиторы ряда	2	4		9	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Контрольная работа

	<p>биохимических процессов, вызывающих неинфекционные заболевания. Принципы получения основаны на особенностях их образования клетками микроорганизмов. Биосинтез вторичных метаболитов фазоспецифичен и происходит после завершения стадии роста, в идиофазе, благодаря чему их и называют идиолитами.</p>							
4	<p><b>Биотехнологические основы бродильных производств</b>  Биотехнологический процесс включает три основные стадии: предферментационную, ферментационную и постферментационную.  Культивирование биологических объектов может осуществляться в периодическом и проточном режимах, полунепрерывно с подпиткой субстратом. Особенности культивирования микроорганизмов при производстве спиртосодержащей продукции.</p>	1	4		9	<p>Основная литература: 1-7  Дополнительная литература: 1-8</p>	<p>Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: 1, 2  Дополнительная литература: 1-7</p>	Коллоквиум
5	<p><b>Биотехнологические процессы в производстве молочных продуктов</b>  Получение молочных продуктов в пищевой промышленности построено на процессах ферментации. Все технологические процессы производства продуктов из молока делятся на две части: 1) первичная переработка - уничтожение побочной микрофлоры; 2) вторичная переработка. Молочнокислое брожение бывает гомоферментативным и гетероферментативным. При подборе культур для заквасок придерживаются следующих требований:  - состав заквасок зависит от конечного продукта (например, для получения ацидофилина</p>	2	4		9	<p>Основная литература: 1-7  Дополнительная литература: 1-8</p>	<p>Подготовка к докладу  Основная литература: 1,3  Дополнительная литература: 2-6</p>	Устный доклад



	используется ацидофильная палочка, для производства простокваши - молочнокислые стрептококки); - штаммы должны отвечать определенным вкусовым требованиям; - продукты должны иметь соответствующую консистенцию, от ломкой крупитчатой до вязкой, сметанообразной; - определенная активность кислотообразования; - фагорезистентность штаммов (устойчивость к бактериофагам); - способность к синерезису (свойству сгустка отдавать влагу); - образование ароматических веществ; - сочетаемость штаммов (без антагонизма между культурами); - наличие антибиотических свойств, т.е. бактериостатическое действие по отношению к патогенным микроорганизмам; - устойчивость к высушиванию.							
6	<b>Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов</b> Ознакомление с основными методами отделения биомассы клеток от культуральной жидкости, особенностями выделения и очистки и сушки целевых продуктов, методами переработки биомассы и культуральной среды.	2	6		9	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 2-6	Контрольная работа
7	<b>Биотехнологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов</b> .Основные представления о требованиям НАССР и GMP	2	6		9	Основная литература: 1-7 Дополнительная литература: 1-8	Подготовка к докладу Основная литература: 1 Дополнительная 3,4	Устный доклад
	<b>Зачет</b>							
	<b>Всего часов:</b>	12	32		63,8			

