

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 13 от 10 марта 2020 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/СА Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета  
\_\_\_\_\_/М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Большой практикум

Вариативная часть

программа бакалавриата

направление подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки  
«Биотехнология»

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель):  
Доцент, кандидат биологических наук

/ В.В. Федяев

Для приема: 2020 г.

Уфа-2020

Составитель: В.В. Федяев, доцент кафедры биохимии и биотехнологии, кандидат биологических наук

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / СА 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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК- 6 -владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	
Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь анализировать последствия использования методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	

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

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК-1	
Умения	Уметь оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Уметь применять знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Уметь анализировать данные результатов исследований	ПК-1	

	параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Владеть методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК-1	

#### ПК-2 -способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами	ПК-2	
Умения	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; Уметь применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Уметь анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Владеть методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	

#### ПК-4 -способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	
Умения	Уметь оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь применять знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь анализировать данные результатов исследований технических средств и технологий с возможностью выполнять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Владеть навыками выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	

ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	
Умения	Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Уметь применять знания осистематизации и обобщения информации методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов Уметь анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	
Владения	Владеть методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	

ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	
Умения	Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Уметь применять знания осистематизации и обобщения информации в планировании эксперимента, обработке и представлении полученных результатов Уметь анализировать данные результатов планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	
Владения	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемах планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	

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

Дисциплина «Большой практикум» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Целью освоения курса «Большой практикум» является создание у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению современных методов биотехнологии.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Биохимия гормонов, Биосинтез специализированных метаболитов, Биохимия нуклеиновых кислот, Регуляция экспрессии растительного генома, Биоэнергетика.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: Радиобиология, Молекулярные механизмы мембранного транспорта, Основы геной инженерии, Биохимия фотосинтеза, Нанотехнологии в медицине.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Большой практикум» на 7 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	108,2
лекций	
практических/ семинарских	
лабораторных	108
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8

Форма контроля:  
Зачет 7 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	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории. Краткое описание лабораторного оборудования, реактивов, область применения. Ознакомление с принципами приготовления рабочих растворов, их хранение и использование			10	3	1-8		
2	Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей, суспензионные культуры			10	3	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
3	Приемы и методы стерилизации, работа в ламинарном боксе			10	3	1-8		
4	Стерилизация растительного экспланта, приготовление питательных сред			10	3	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
5	Микроклональное размножение растений, получение каллусной ткани			10	3	1-8		
6	Пересадка каллусной ткани			10	3	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
7	Получение суспензионной культуры соматических клеток			10	3	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
8	Получение протопластов растений			10	3	1-8		
9	Стимуляция органогенеза в культуре каллусной ткани			10	3	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
10	Знакомство с лабораторией.			10	3	1-8		

	Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории. Краткое описание лабораторного оборудования, реактивов, область применения. Ознакомление с принципами приготовления рабочих растворов, их хранение и использование							
11	Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей, суспензионные культуры			8	2,8	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
	<b>Всего часов:</b>			108	35,8			



#### 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

ОПК- 6 -владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать основными положениями и терминами методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь анализировать последствия использования методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать 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 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь 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 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

	Уметь применять знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Уметь анализировать данные результатов исследований параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Владеть методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

#### ПК-2 -способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; Уметь применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Уметь анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Владеть методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

#### ПК-4 -способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь применять знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь анализировать данные результатов исследований технических средств и технологий с возможностью выполнять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Владеть навыками выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Уметь применять знания о систематизации и обобщении информации о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Уметь анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов Владеть понятийным и терминологическим аппаратом об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых

	стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов		
--	---	--	--

ПК-10 - владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Уметь применять знания осистематизации и обобщения информации в планировании эксперимента, обработке и представлении полученных результатов Уметь анализировать данные результатов планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемах планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов 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: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь анализировать последствия использования методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	Тестирование
3-й этап Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК-6	Тестирование

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК-1	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Уметь применять знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Уметь анализировать данные результатов исследований параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК-1	Тестирование
3-й этап Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с	ПК-1	Тестирование



	регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции Владеть методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
--	---	--	--

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами	ПК-2	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; Уметь применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Уметь анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	Тестирование
3-й этап Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; Владеть методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	Тестирование

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь применять знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Уметь анализировать данные результатов исследований технических средств и технологий с возможностью выполнять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	Тестирование
3-й этап Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; Владеть навыками выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;	ПК-4	Тестирование

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и	ПК-9	Тестирование

	<p>сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Уметь применять знания осистематизации и обобщения информациио методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Уметь анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>		
3-й этап Владения	<p>Владеть методами анализа и оценки информацииоб основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Владеть понятийным и терминологическим аппаратом обосновных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	ПК-9	Тестирование

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	Тестирование
2-й этап Умения	<p>Уметь оперировать знаниямио методах и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p> <p>Уметь применять знания осистематизации и обобщения информациив планировании эксперимента, обработке и представлении полученных результатов</p> <p>Уметь анализировать данные результатов планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	ПК-10	Тестирование
3-й этап Владения	<p>Владеть методами анализа и оценки информациипланирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p> <p>Владеть понятийным и терминологическим аппаратом обосновных методах и приемах планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	ПК-10	Тестирование

**4.3 Рейтинг-план дисциплины**  
**Большой практикум**  
**направление 19.03.01 Биотехнология**  
**курс 4, семестр 7**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Клетка. Организм - единое целое.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестирование	1	5	0	5
2. Тестирование	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	5	3	0	15
<b>Модуль 2. Взаимодействие человека со средой</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестирование	1	5	0	5
2. Тестирование	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	4
2. Участие в конференциях, публикации	-	-	-	3
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (тестирование)	10	3	0	30

## Примеры тестовых заданий по дисциплине «Большой практикум»

1. Какое вещество чаще используют для слияния протопластов:
  1. полиэтиленгликоль
  2. поливинилпирролидон
  3. поливиниловый спирт
  4. диметил сульфоксид
2. Какой метод наименее подходит для получения регенерантов идентичных исходному организму:
  1. прямой соматический эмбриогенез
  2. непрямой соматический эмбриогенез
  3. индукция побегов из ткани экспланта
  4. активация боковых почек экспланта

Тест по каждому разделу дисциплины содержит по 20 вопросов и оценивается максимально в 10 баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-2 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 2-4 вопроса

3-4 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 5-8 вопросов

5-6 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 9-12 вопросов

7-8 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 13-16 вопросов

9-10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 17-20 вопросов

### Вопросы для подготовки к зачетному тестированию:

1. Какие вещества входят в состав питательных сред, и какие функции они выполняют в культуре клеток и тканей растений *in vitro*?
2. Каковы особенности приготовления и хранения стоковых растворов основных компонентов питательных сред?
3. В чем заключается порядок приготовления культуральных сред?
4. Каким образом осуществляется стерилизация посуды и инструментов для работы с растительными объектами в условиях *in vitro*?
5. Перечислите способы стерилизации питательных сред, содержащих и не содержащих термолабильные компоненты.
6. Каким образом осуществляется подготовка к работе ламинар-бокса?
7. Назовите основные правила работы в условиях ламинар-бокса.
8. Охарактеризуйте основные этапы проведения стерилизации растительных объектов.
9. Дайте определение понятия «калусная ткань»?
10. Перечислите основные факторы необходимые для индукции процесса каллусогенеза?
11. Что такое дедифференциация? Какую роль играют ауксины и цитокинины в данном процессе?
12. Чем обусловлена необходимость пассирования каллусной культуры на свежую питательную среду?
13. С какой частотой обычно осуществляется субкультивирование каллусов?
14. Какие правила необходимо соблюдать при пересадке каллусной ткани на свежую питательную среду?
15. Как определяется индекс роста, удельная скорость роста и время удвоения биомассы каллусных культур?

16. Какие преимущества имеет использование удельной скорости роста для характеристики ростовой активности каллусных тканей по сравнению с учетом индекса роста?
17. Как взаимосвязаны удельная скорость роста и время удвоения биомассы каллусов?
18. Назовите основные способы получения суспензионных культур.
19. Какие требования предъявляются к каллусным тканям, используемым для инициирования суспензионных культур растительных клеток?
20. Какова средняя продолжительность ростового цикла суспензионных культур?
21. Каким образом осуществляется субкультивирование клеточных суспензий?
22. Каким образом можно определить жизнеспособности растительных клеток?
23. Назовите типы суспензионных культур в зависимости от степени их агрегированности.
24. Какие факторы оказывают влияние на степень агрегированности суспензионных культур?
25. Назовите основные типы дифференцировки в культуре клеток растений.
26. Какие факторы оказывают влияние на направление морфогенеза в культуре клеток и тканей растений?
27. Каково значение процессов стеблевого органогенеза и ризогенеза для регенерации растений *in vitro*?

#### **Пример зачетного теста:**

1. Какое вещество чаще используют для слияния протопластов:
  1. полиэтиленгликоль
  2. поливинилпирролидон
  3. поливиниловый спирт
  4. диметил сульфоксид
2. Какой метод наименее подходит для получения регенерантов идентичных исходному организму:
  1. прямой соматический эмбриогенез
  2. непрямой соматический эмбриогенез
  3. индукция побегов из ткани экспланта
  4. активация боковых почек экспланта
3. . Культура эмбриоидов чаще используется при:
  1. клональном размножении
  2. синтезе алкалоидов
  3. индукции соматоклональных гибридов
  4. отдаленной гибридизации
4. Соматическая изменчивость индуцируется:
  1. мутагенезом
  2. в процессе выращивания ткани *in vitro*
  3. гамма-лучами
  4. при половом размножении
5. Искусственные семена получают путем инкапсулирования соматического эмбриона в:
  1. хлориде натрия
  2. альгинате натрия
  3. ацетате натрия
  4. нитрате натрия

Зачетный тест содержит три блока (10 вопросов в каждом), каждый из которых оценивается максимально в 10 баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-2 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 2-4 вопроса

3-4 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 5-8 вопросов

5-6 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 9-12 вопросов

7-8 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 13-16 вопросов

9-10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 17-20 вопросов

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература**

**Основная литература:**

1. Физиология растений : учебник / под ред. Е. П. Ермакова .— М. : Академия, 2005 .— 640 с. (90 экз)
2. Экологическая физиология растений : учебник / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин .— М. : Логос, 2001 .— 224 с. (49 экз)

**Дополнительная литература:**

3. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. В. Шамраев .— Оренбург : ОГУ, 2014 .— 186 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— <URL:<[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270262&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1)>>.
4. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты : учебник / Мокроносов А. Т., Гавриленко В. Ф., Жигалова Т. В..— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Академия, 2006 .— 448 с (13 экз)

**1.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

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. Лекции по биологии факультета молекулярной и биологической физики Физико-технического университета: <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/>
10. «Биомолекула» — это научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.: <http://www.biomolecula.ru/about/>
11. Теория эволюции, как она есть: Библиотека сайта: <http://evolution.powernet.ru/library/>
12. Журнал общей биологии: Резюме статей: <http://elementy.ru/genbio/resume?artid=314>
13. Библиотека лекций и научных изданий на сайте «Элементы большой науки»: <http://elementy.ru/lib>
14. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»: Определители, справочники, Красные книги: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
15. Видео лекции ведущих ученых различных университетов мира (на английском языке): <http://www.academicearth.org/subjects/biology>, например: <http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>
16. Электронные варианты книг по биологии: <http://biofac21.narod.ru/>

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 Professiona 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.



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

<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 align="center"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p>
<p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
<p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 323 (учебный корпус биофака),</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 323</b></p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, аппарат Варбурга, весы торсионные, кислородомер Inolab Ox1 740, колонка Luna C18 (250*4,6, 5мкм (ВЭЖХ)), микроскоп Микмед-1 – 2 шт., рН-метр-иономер, спектрофотометр СФ-2000, холодильник «Мир-102» двухкамерный, центрифуга ЦЛС-3.</p>	
<p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 323 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 324</b></p> <p>Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p>	
<p><b>5. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b> аудитория № 323 (учебный</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 327</b></p> <p>Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p align="center"><b>Аудитория № 328</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-</p>	

<p>корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p>	
<p><b>6. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 329</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p>	
	<p><b>Аудитория № 428</b></p> <p>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></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>	