

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 \_\_\_\_\_/С.А. Башкатов

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Физиология растений  
Вариативная часть

**программа специалитета**

направление подготовки  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
«Молекулярная биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

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 \_\_\_\_\_ / С.А. Башкатов

## Список документов и материалов

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

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

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

ОПК-11 – владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях; - физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; - методы статистической обработки результатов эксперимента; - основы биоинженерии;	ОПК-11	
Умения	-поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; - применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генномодифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	ОПК-11	
Владения	-методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментов -гибридомными технологиями -методами генной инженерии	ОПК-11	

ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	- основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	ПК-1	
Умения	- использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	ПК-1	

Владения	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с биоинформационными ресурсами;</li> <li>- физико-химическими методами исследования макромолекул;</li> <li>-методами геной инженерии и биоинженерии;</li> <li>- навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ</li> </ul>	ПК-1	
----------	--	------	--

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

Дисциплина «Физиология растений» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Целью освоения курса «Физиология растений» является овладение студентами теоретических знаний о физико-химических закономерностях функционирования биологических (живых) систем и получение практических навыков и умений для исследования этих систем.

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 «Физиология растений» на 5 семестр

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	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	18
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

Экзамен 5 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	Объекты и методы физиологии растений. Растительная клетка	2	2		1	1-8		
2	Физиология растительной клетки. Клетка как осмотическая система. Влияние анионов и катионов солей на форму и время плазмолиза. Определение потенциального осмотического давления клеточного сока		2	2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
3	Фотосинтез.	2	2		1	1-8		
4	Фотосинтез. Пигменты зеленого листа. Химические свойства. Пигменты зеленого листа. Оптические свойства			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
5	Дыхание.	2	2		1	1-8		
6	Дыхание. Определение интенсивности дыхания. Определение дыхательного коэффициента			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
7	Фотосинтез и дыхание растений		2		1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
8	Водный режим растений.	2		2	1	1-8		
9	Водный обмен. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации. Межклетники как связанная система капиллярных ходов внутри тканей растения		2		1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ

10	Минеральное питание.	2		2	1			
11	Минеральное питание. Выращивание растений в водной культуре на полной питательной смеси и с исключением элементов			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
12	Минеральное питание Микрохимический анализ золы растения. Химический анализ сока растений. Обнаружение нитратов в растении	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
13	Минеральное питание.		2		1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
14	Рост и развитие растений	2		2	1	1-8		
15	Рост и развитие растений. Определение зон роста в органах растений Изучение действия гетероауксина на рост корней Наблюдение эпинастических и гипонастических изгибов листьев под влиянием гетероауксина	2	2		1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
16	Устойчивость растений к абиотическим и биотическим факторам	2		2	1	1-8		
17	Устойчивость к неблагоприятным условиям.		2		2	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
	<b>Всего часов:</b>	18	18	18	18			



#### 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-11 – владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях; - физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; - методы статистической обработки результатов эксперимента; - основы биоинженерии;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	-поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; - применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генномодифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	-методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментов -гибридомными технологиями -методами генной инженерии	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	- основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	- использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	-навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 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 экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях; - физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; - методы статистической обработки результатов эксперимента; - основы биоинженерии;	ОПК-11	Тестирование
2-й этап Умения	-поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; - применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генномодифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	ОПК-11	Тестирование
3-й этап Владения	-методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментв -гибридомными технологиями -методами генной инженерии	ОПК-11	Тестирование

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	- основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	ПК-1	Тестирование
2-й этап Умения	- использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, оцепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	ПК-1	Тестирование
3-й этап Владения	-навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК-1	Тестирование

**4.3 Рейтинг-план дисциплины**  
**Физиология растений**  
направление 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
курс 3, семестр 5

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**  
**«Физиология растений»**

1. Дыхание зеленых растений происходит когда:
  1. устьица открыты,
  2. фотосинтез не активен,
  3. фотосинтез активен,
  4. происходит постоянно
  
2. Ферментные комплексы дыхательной электрон-транспортной цепи расположены в:
  1. матриксе митохондрий,
  2. Кристах,
  3. межмембранном пространстве,
  4. внешней мембране
  
3. Гликолиз у растений протекает в:
  1. хлоропластах,
  2. Цитоплазме,
  3. 1 и 2,
  4. митохондриях
  
4. Дыхание является процессом:
  1. анаэробным,
  2. Экзотермическим,
  3. Эндотермическим,
  4. эндергоническим

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. Физические и химические свойства воды.
2. Роль воды в живых системах.
3. Виды почвенной влаги. Влажность почвы. Полная влагоемкость. Доступная влага. Влажность устойчивого завядания. Связь величин друг с другом.
4. Осмос. Расчет осмотического давления.
5. Клетка как осмотическая система. Сосущая сила. Тургорное давление.

- Осмотическое давление клеточного сока. Взаимосвязь параметров.
6. Нижний концевой двигатель.
  7. Физико-химические аспекты передвижения воды по сосудам. Капиллярные явления.
  8. Верхний концевой двигатель. Общие положения. Устьичная и кутикулярная транспирация
  9. Верхний концевой двигатель. Механизмы регуляции движения устьиц. Физиологическое значение транспирации.
  10. Влияние на растение избытка влаги.
  11. Проблемы земледелия в засушливых регионах.
  12. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений различных экологических групп (ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, галофитов)
  13. Специфические особенности растительной клетки.
  14. Клеточные органеллы: ядро, митохондрии, пластиды, рибосомы.
  15. Структура и свойства биологических мембран.
  16. Физико-химические свойства цитоплазмы (проницаемость, вязкость, водоудерживающие свойства, движение цитоплазмы и органоидов).
  17. Фитогормоны. Ауксины, гиббереллины.
  18. Фитогормоны. Цитокинины. Абсцизовая кислота. Этилен.
  19. Понятие о космической роли растений. Значение фотосинтеза.
  20. История изучения фотосинтеза.
  21. Фазы фотосинтеза. Общее уравнение фотосинтеза.
  22. Первичные процессы фотосинтеза. Представление о фотосинтетической единице. Окислительно-восстановительные превращения хлорофилла в реакционном центре.
  23. Пигменты пластид. Хлорофиллы. Этапы биосинтеза хлорофиллов.
  24. Пигменты пластид. Фикобилины и каротиноиды.
  25. Суть и понятие процесса фотофосфорилирования.
  26. Компоненты электронтранспортной цепи. Теория индуктивного резонанса. Фотосистема I. Фотосистема II.
  27. Циклический и нециклический транспорт электронов.
  28. Сопряжение транспорта электронов с синтезом АТФ. Хемиосмотическая теория/ Митчелла применительно к фото- и окислительному фосфорилированию.
  29. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина.
  30. C<sub>4</sub>, САМ-пути фотосинтеза.
  31. Фотодыхание.
  32. Факторы, влияющие на фотосинтез.
  33. Суточная и сезонная периодичность фотосинтеза.
  34. Биологическая роль дыхания.
  35. История развития учения о дыхании.
  36. Суть и понятие окислительного фосфорилирования.
  37. Взаимосвязь дыхания и брожения. Гликолиз.
  38. Цикл трикарбоновых кислот.
  39. Пентозофосфатный путь окисления сахаров.
  40. Глиоксилатный цикл.
  41. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
  42. Факторы, влияющие на дыхание.
  43. История развития учений о минеральном питании.
  44. Физиологически кислые и физиологически основные соли. Питательные смеси.

45. Почва как источник элементов минерального питания. Учение о почвенно-поглощающем комплексе.
46. Классификация элементов минерального питания.
47. Механизмы накопления минеральных элементов в почве и поглощения их растением.
48. Явление ионообменной адсорбции.
49. Ближний транспорт ионов в корнях. Симпластный и апопластный пути.
50. Транспорт ионов через плазмалемму. Пассивный перенос, активный транспорт.
51. Азот. Значение азота, источники азота для растений. Круговорот азота в природе.
52. Использование атмосферного азота. Механизм осуществления азотификации.
53. Пути использования различных форм азота и включения их в белковый обмен.
54. Фосфор. Значение для растения, природные источники, формы поступления и запасаения.
55. Калий. Значение для растения, природные источники.
56. Сера. Значение серы для растений, основные соединения. Природные источники серы.
57. Кальций. Значение кальция для растительного организма.
58. Общие закономерности роста. Типы роста у растений
59. Микроэлементы. Медь, цинк, бор, кобальт.
60. Корень как орган поглощения минеральных элементов и синтеза сложных органических соединений.
61. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством
62. урожая сельскохозяйственных растений.
63. Периодичность активности растительного организма. Фотопериодизм.
64. Рост растений: деление, растяжение.
65. Понятия: рост, развитие и дифференцировка. Соотношение понятий.
66. Влияние внешних и внутренних факторов на рост растения.
67. Эмбриональный этап жизни растения.
68. Фаза покоя семян. Покой глубокий и вынужденный. Способы прекращения покоя
69. семян.
70. Жизненный цикл высших растений.
71. Ювенильный этап жизни растения.
72. Этап старости и отмирания.
73. Теория движений растений Холодного-Вента
74. Движения растений. Таксисы. Тропизмы.
75. Движения растений. Нاستии. Нутации.
76. Понятие стресса. Основные этапы стресса у растительного организма.
77. Засухоустойчивость растений и устойчивость к перегреву. Пути приспособления различных групп ксерофитов к засухе.
78. Устойчивость растений к низким температурам. Холодостойкость, морозоустойчивость. Закаливание растений.
79. Солеустойчивость.
80. Устойчивость к недостатку кислорода при затоплении.
81. Защита растений от патогенов. Реакция сверхчувствительности.
82. Вторичный метаболизм растений. Терпены.
83. Вторичный метаболизм растений. Фенольные соединения.
- 84.

85. Вторичный метаболизм растений. Азотосодержащие вторичные вещества.
86. Общие понятие о системах регуляции и интеграции у растений.  
Внутриклеточные системы регуляции.
87. Радиоустойчивость растений.
88. Общие понятие о системах регуляции и интеграции у растений.  
Межклеточные системы регуляции.
89. Газоустойчивость растений
90. Общие понятие о системах регуляции и интеграции у растений.  
Организменный уровень регуляции.
91. Устойчивость растений к фитофагам.
92. Дальний транспорт веществ у растений. Ксилемный транспорт.
93. Дальний транспорт веществ у растений. Флоэмный транспорт

#### **Пример зачетного теста:**

1. К классу монотерпенов относится

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

2. Берберин относится к классу:

1. Сестертерпенов
2. Монотерпенов
3. Смешанных терпенов
4. Ничего из перечисленного

3. К классу тритерпенов относится:

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

4. Фитол является представителем:

1. Циклических дитерпенов
2. Ациклических дитерпенов
3. Циклических сесквитерпенов
4. Ациклических сесквитерпенов

5. К классу сесквитерпенов относится:

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

6. Гиббереллин является производным

1. Каурана
2. Стевиола
3. энт-Каурана
4. Абиетовой кислоты

7. Дыхание зеленых растений происходит когда:



1. устьица открыты,
2. фотосинтез не активен,
3. фотосинтез активен,
4. происходит постоянно

8. Ферментные комплексы дыхательной электрон-транспортной цепи расположены в:

1. матриксе митохондрий,
2. Кристах,
3. межмембранном пространстве,
4. внешней мембране

9. Гликолиз у растений протекает в:

1. хлоропластах,
2. Цитоплазме,
3. 1 и 2,
4. митохондриях

10. Дыхание является процессом:

1. анаэробным,
2. Экзотермическим,
3. Эндотермическим,
4. эндергоническим

11. Газообмен у однолетних растений происходит главным образом через:

1. Кутикулу,
2. Чечевички,
3. Устьица,
4. Стебель

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:**

**Основная литература:**

1. Физиология растений : учебник / под ред. Е. П. Ермакова .— М. : Академия, 2005 .— 640 с. (90 экз)
2. Физиология растений : учебник / В. В Полевой ; под ред. Н. А Соколова .— М. : Высшая школа, 1989 .— 464 с. (39 экз)

**Дополнительная литература:**

3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений с основами фитопатологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З. Ф. Рахманкулова, С. Р. Рахматуллина, С. Р. Фархутдинов .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2014 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/RahmankulovaRahmatullinaFarhutdinovFiziolSelskRasteniy.pdf>>.
4. Физиология растений : учебник / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко .— М. : ВЛАДОС, 2005 .— 463 с. (12 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 Dexp TM-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>	