


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано  
на заседании кафедры  
биохимии и биотехнологии,  
протокол от «26» мая 2017 г. №14

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

Зав.кафедрой  Фархутдинов Р.Г.

 Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вариативная часть, дисциплина по выбору

дисциплина

**Экологическая физиология растений**

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

Природопользование

Квалификация

Бакалавр

Разработчики:  
доцент, к.б.н



/ Федяев В.В.

Для приема 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: Федяев В.В.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол от «26» мая 2017 г. № 14

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол от «15» июня 2018 г. № 15.

Зав.кафедрой  Фархутдинов Р.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение и профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от «29 » апреля 2019 г.

Зав.кафедрой  Фархутдинов Р.Г.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
  3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
  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
    - 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
    - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
  5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
    - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
  6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
- Приложение №1
- Приложение №2

**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:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные законы фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла.	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	2. Знать теоретические основы экологии и природопользования	ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.	
Умения	1. Уметь применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами.	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	2. Уметь излагать и критически анализировать информацию из различных разделов экологии и смежных отраслей.	ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.	
Владения (навыки / опыт)	1. Владеть навыками моделирования природных процессов	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики,	

<p>деятельности)</p>	<p>и прогнозирования возможных сценариев развития природных и антропогенно нарушенных систем</p>	<p>химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.</p>	
	<p>2. Владеть навыками разработки мероприятий в сфере рационального природопользования и перехода к устойчивому развитию.</p>	<p>ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.</p>	



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

Дисциплина «*Экологическая физиология растений*» относится к *вариативной* части, дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре на очной форме обучения.

Цели изучения дисциплины: Экологическая физиология растений изучает общие закономерности действия факторов внешней среды на функционирование растительного организма. Предметом изучения данной дисциплины являются изменения физиологических процессов в растительном организме в различных условиях среды, вызванных как абиотическими, так и биотическими воздействиями. Основная цель курса - познание функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды, определение адаптивных и акклимационных способностей различных типов растений, путей повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Задачи изучения дисциплины:

1) дать цельное представление о функционировании растительного организма в условиях действия внешних факторов; 2) понять функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды; 3) рассмотреть адаптивные и акклимационные способности различных типов растений; 4) ознакомиться с основными методами оценки устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам; 5) ознакомиться с путями повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Дисциплина является продолжением освоенной в предыдущих модулях и циклах бакалавриата дисциплин, в первую очередь – базовых дисциплин математического и естественно-научного цикла, а также базовой части профессионального цикла. Это, в частности, дисциплины «*Экология растений, животных и микроорганизмов*», «*Биология*». В связи с этим в программе учтен базовый объем знаний и навыков. Темы курса содержат специализированную информацию и способствуют освоению в дальнейшем профессиональных дисциплин профессионального цикла.

Для успешного освоения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных; иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий; иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук, а также профессионально профилированные знания и способность их использовать в области экологии и природопользования.

## 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

ОПК- 2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать теоретические основы фундаментальных разделов математики, используемые для обработки научной информации в экологии и природопользовании.	Не знает основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	Демонстрирует уверенное знание основ фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.
Второй этап (уровень)	Уметь применять математические и статистические методы для работы в области экологии и природопользования.	Не умеет применять методы и технологии самоорганизации и самообразования в области биофизики	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные методы и технологии самоорганизации и самообразования в области биофизики



Третий этап (уровень)	Владеть математическим аппаратом, применяемым в экологии и природопользовании для обработки информации и анализа данных.	Не владеет навыками практического применения самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по биофизике	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по биофизике
-----------------------	--	---	---

ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать теоретические основы экологии и природопользования.	Не знает теоретические основы экологии и природопользования.	знает теоретические основы экологии и природопользования.
Второй этап (уровень)	Уметь излагать и критически анализировать информацию из различных разделов экологии и смежных отраслей.	Не умеет излагать и критически анализировать информацию из различных разделов экологии и смежных отраслей.	Отлично умеет излагать и критически анализировать информацию из различных разделов экологии и смежных отраслей.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками использования теоретической информации для решения основных задач в сфере экологии и природопользования.	Не владеет навыками использования теоретической информации для решения основных задач в сфере экологии и природопользования.	Отлично владеет навыками использования теоретической информации для решения основных задач в сфере экологии и природопользования.

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

Шкалы оценивания:

для зачета:

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

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап  Знания	3. Знать основные законы фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла.	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	Контрольная работа; семинарские занятия
	4. Знать теоретические основы экологии и природопользования	ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.	
2-й этап  Умения	3. Уметь применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами.	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками	Контрольная работа; семинарские занятия

		идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	4. Уметь излагать и критически анализировать информацию из различных разделов экологии и смежных отраслей.	ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.	Контрольная работа; семинарские занятия
3-й этап Владеть навыками	3. Владеть навыками моделирования природных процессов и прогнозирования возможных сценариев развития природных и антропогенно нарушенных систем	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	Контрольная работа; семинарские занятия
	4. Владеть навыками разработки мероприятий в сфере рационального природопользования и перехода к устойчивому развитию.	ПК-20 способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.	Контрольная работа; семинарские занятия

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

#### Вопросы для контрольной работы

1. Стресс у растений
2. Циркадные ритмы
3. Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения
4. Классификация растений по отношению к температурному фактору
5. История исследования морозоустойчивости
6. Характеристика заморозков и их действие на растения
7. Диагностика холодового повреждения

8. Белки теплового шока
9. Молекулярные основы засухоустойчивости
10. Действие анаэробнозиса на растения
11. Влияние избытка и недостатка CO<sub>2</sub> на функции растения
12. Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению
13. Эволюционные взаимосвязи растений и грибов
14. Формы приспособления растений к определенным группам животных
15. Устойчивость растительного организма как норма реагирования на инфекцию
16. Способы обезвреживания токсических продуктов растением
17. Зависимость развития растений от дозы ионизирующей радиации
18. Растения-индикаторы загрязнений воздуха

#### **Критерии оценки (в баллах):**

21-25 баллов – правильное использование научных терминов, имеются интересные самостоятельные выводы. Студент дал полные и аргументированные ответы на все вопросы. 16-20 - несущественные замечания по содержанию контрольной работы. В ответах на вопросы студент допустил несколько незначительных отдельных ошибок, хотя вообще показал твердые знания.

5-15 - существенные замечания по содержанию. Ответы на вопросы не полные, допущены ошибки в использовании научных терминов, студент не показал твердых знаний.

0-4 - содержатся грубые ошибки или работа написана не самостоятельно. На вопросы студент не дал удовлетворительных ответов, допущены грубые ошибки в научных терминах.

#### **Темы семинарских занятий**

##### Классификация экологических факторов среды.

Абиотические факторы: климатические, эдафические, орографические, химические.

Биотические факторы: аллелопатия, зоогенные, патогенные.

Антропогенные факторы.

Биологический оптимум.

Экологическая пластичность организма.

Стенобионты и эврибионты.

Связь формы и физиологии растений со средой обитания.

Экотипы.

Приспособление и среда.

Гомеостатические реакции организма. Акклимация.

Стресс у растений. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

Закон толерантности Шелфорда.

Эколого-физиологические и физиолого-биохимические аспекты устойчивости.

Общность ответных реакций у животных и растений как комплекс неспецифических изменений, происходящих в клетках. Изменения проницаемости мембран - первичное звено неспецифических ответных реакций. Специфичность защитно-приспособительных реакций

клетки на изменения окружающей среды. Приспособление организмов и адаптивные

защитно-приспособительные реакции. Исследование процесса адаптации в онтогенезе.

Длительность процесса адаптации. Типы адаптации к внешним условиям. Изменения

физиологических параметров при воздействии на различные виды растений

неблагоприятных условий среды. Роль мембран в устойчивости.

##### Периодические природные явления в жизни растений.

Циркадные ритмы.

Суточные ритмы.

Сезонная периодичность.

Зимостойкость растений как устойчивость к комплексу факторов.

Вызревание.  
Вымокание.  
Выпирание.  
Зимняя засуха.  
Ледяная корка.  
Весенний возврат холодов.  
Раззакаливание при зимнем потеплении.

#### Абиотические факторы среды. Световой фактор.

Физическая характеристика и биологическое действие света.  
Ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение.  
Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения.  
Влияние света на физиологические аспекты фотосинтеза.  
Экологические группы растений по отношению к видимому свету.  
Физиологические механизмы приспособленности растений различных экологических групп.  
Формативное действие света.  
Фототропизмы и настии.  
Фотопериодические реакции.  
Фитохромная система растения, ее регуляция.

#### Температура как экологический фактор.

Пределы температурных адаптаций растительного организма.  
Типы и виды приспособления растений к температуре.  
Влияние температуры на биохимические и физиологические процессы.  
Механизмы адаптации растений к температурным условиям среды.  
Сумма эффективных температур.  
Классификация растений по отношению к температурному фактору.

#### Действие низких температур на растительные организмы

Влияние низких отрицательных температур на растения.  
Морозоустойчивость. История исследования морозоустойчивости.  
Работы Дж. Левитта.  
Обезвоживание клеток под действием отрицательных температур.  
Роль белков в устойчивости.  
Образование внутриклеточного льда при действии низких температур.  
Роль мембран в устойчивости клетки и организма в целом.  
Свойства липидного компонента мембран.  
Биохимические изменения в клетках под действием низких температур.  
Роль ростовых процессов.  
Покой в проблеме морозоустойчивости.  
Обособление цитоплазмы.  
Процесс закаливания.  
Оценка устойчивости растений и их клеток к действию низких отрицательных температур.  
Повышение морозоустойчивости.

#### Действие кратковременных заморозков на растения

Характеристика заморозков.  
Физиолого-биохимические изменения в растении при действии и последствии заморозков.  
Изменения, связанные с процессами переохлаждения воды, ее замораживания-оттаивания.  
Роль света в обратимости повреждений после заморозка.  
Методы оценки устойчивости растений к заморозкам.

### Влияние пониженных положительных температур на теплолюбивые растения (холодочувствительность)

Сущность чувствительности растений к пониженным температурам.

Практическое значение вопроса.

Внешние признаки холодового повреждения растений и плодов.

Действие пониженных температур на физиологические процессы у теплолюбивых растений: водный режим, минеральное питание, фотосинтез, дыхание, рост и развитие, обмен веществ.

Экспрессия генов при пониженных температурах.

Цитофизиологические изменения при охлаждении теплолюбивых растений.

Теории холодового повреждения.

Влияние других факторов среды на чувствительность растений к пониженным температурам (свет, влажность, фотопериод, условия предшествующего роста и др.). Диагностика холодового повреждения. Пути повышения холодоустойчивости теплолюбивых растений, их органов и клеток.

### Теплоустойчивость растений

Группы растений по адаптации к высоким температурам.

Влияние повышенных температур на физиологические процессы у растений.

Основные причины повреждения и гибели растений от действия высокой температуры.

Ответные реакции у растений, различающихся по теплоустойчивости.

Белки теплового шока.

Явления тепловой закалки.

Варьирование теплоустойчивости клеток в связи с различными условиями. Физиологические методы определения жароустойчивости растений.

Пути повышения теплоустойчивости растений.

### Приспособление растений к условиям влажности среды. Засухоустойчивость растений.

Значение воды в жизнедеятельности растительного организма.

Приспособления растений к поддержанию водного режима.

Экологические группы растений по отношению к воде, их физиологические особенности.

Засухоустойчивость растений.

Определение засухи и ее значение.

Действие обезвоживания на физиологические процессы в растении.

Ответные реакции организма на действие засухи.

Молекулярные основы засухоустойчивости.

Методы оценки засухоустойчивости.

Пути борьбы с засухой. Повышение засухоустойчивости растений.

### Действие избыточной влажности на растения.

Затопление и связанные с ним физиологические эффекты.

Полегание растений.

Действие анаэробнобиоза на растения.

Адаптация к затоплению.

Молекулярно-физиологические механизмы устойчивости к затоплению.

Аноксия и гипоксия.

### Влияние воздушной среды на растения.

Ветер - влияние на транспирацию и газообмен.

Механическая прочность растений.

Газовый состав атмосферы.

Содержание кислорода в воздухе и почве.

Влияние недостатка кислорода в атмосфере на физиологию растения.

Приспособление растений к условиям недостатка кислорода.  
О способе обеспечения корневых систем кислородом из надземных органов.  
Приспособление древесных растений к анаэробнобиозу.  
Способы обезвреживания токсических продуктов растением.  
Содержание углекислого газа в атмосфере.  
Влияние избытка и недостатка на фотосинтез, дыхание и другие функции растения.

#### Эдафические факторы среды.

Влияние почвенных факторов среды на физиологию растений.  
Механический и химический состав почвы, водопроницаемость, влагоемкость.  
Солеустойчивость растений.  
Засоление почв (солонцы, солончаки).  
Различные виды засоления.  
Специфическое влияние на физиологические процессы различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление).  
Нарушения обмена веществ, ультраструктуры клеток, накопление токсичных для клетки промежуточных продуктов.  
Типы солеустойчивости культурных растений.  
Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению.  
Методы повышения солеустойчивости растений.

#### Биотические факторы среды. Фитогенные факторы.

Прямое и косвенное влияние.  
Формы взаимодействия различных организмов с растением.  
Паразитизм. Механическое воздействие.  
Фитогенные факторы.  
Аллелопатия.  
Взаимное влияние растений друг на друга, его формы.  
Особенности растений по реакции на выделения других организмов.  
Физиологические механизмы реакции растений.  
Микориза.  
Типы и виды взаимодействия высших растений с грибом.  
Физиологические механизмы, способствующие взаимовыгодному сожительству.  
Эволюционные взаимосвязи растений и грибов.

#### Биотические факторы среды. Зоогенные факторы

Влияние зоогенных факторов на растения. Эволюционное воздействие животных организмов на формирование растений. Формы приспособления растений к определенным группам животных. Опыление. Распространение семян. Питание растений животной пищей.  
Неблагоприятные воздействия насекомых и растительноядных животных. Реакция на механическое повреждение.

#### Влияние патогенных микроорганизмов на растения

Иммунитет. Типы и виды патогенных организмов.  
Механизмы повреждающего действия токсинов на клетку растения-хозяина. Внеклеточные ферменты патогенов.  
Пластичность микроорганизмов.  
Адаптивная способность грибов как важный фактор приспособления к паразитированию.  
Преодоление защитных реакций растения.  
Устойчивость растительного организма как норма реагирования на инфекцию.  
Типы и виды иммунитета.  
Роль анатомо-морфологических особенностей в устойчивости.

Роль химического состава тканей в устойчивости.

Реакция "сверхчувствительности".

Роль дыхания в устойчивости.

Фитоалексины.

Приобретенный иммунитет.

#### Антропогенные факторы среды. Газоустойчивость растений.

Классификация антропогенных факторов по характеру действия.

Влияние на эдафические и орографические факторы.

Газоустойчивость растений.

Химический состав токсикантов.

Реакции растений на различные фитотоксиканты.

Значение внутренних и внешних факторов для восприимчивости растений к атмосферным загрязнениям.

Функции серы, фтора и хлора в метаболизме растения.

Способы обезвреживания токсических продуктов растением.

Способы повышения газоустойчивости растений.

#### Влияние радиации на растения

Зависимость развития растений от дозы ионизирующей и др. радиации.

Механизмы, способствующие усилению роста, при низких дозах; нарушения

физиологических процессов при сверхпороговой интенсивности облучения растения.

#### Влияние загрязнений на растения

Загрязнение водной среды и почвы.

Типы и виды антропогенного загрязнения водной среды и почвы.

Особенности влияния различных типов загрязнителей на растения различных экологических групп.

Физиологические изменения в растениях при действии различных загрязнителей.

Растения-индикаторы загрязнений воздуха.

Фитобиомониторинг загрязнений.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

*5 баллов - логично изложил содержание своего ответа на вопрос, при этом выявленные знания примерно соответствовали объему и глубине их раскрытия не только в учебнике, но и дополнительных информационных источников; правильно использовал научную терминологию в контексте ответа; верно, в соответствии с вопросом характеризовал основные факты, процессы, концепции, выделяя их существенные признаки, закономерности развития; объяснил причинно-следственные и функциональные связи фактов, процессов, явлений; обнаружил умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия науки; показал умение формулировать на основе приобретенных знаний собственные суждения и аргументы по определенным проблемам; проявил умения сравнивать факты, процессы, концепции, выявляя их общие черты и различия; выстроил ответ логично, последовательно. Степень проявления каждого из перечисленных умений определяется содержанием вопроса.*

*4 балла - студент допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.*

*3 балла - в ответе допущены значительные ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или студент не смог показать необходимые умения.*



0-2 балла - в ответе допущены значительные ошибки, свидетельствующие о недостаточном уровне подготовки учащегося.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 291 - 297 - ISBN 978-5-8158-1999-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>
2. Усманов, Искандер Юсуфович. Экологическая физиология растений : учебник / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин. — М. : Логос, 2001. — 224 с.

#### Дополнительная литература:

3. Рахманкулова, З. Ф. 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://elibr.bashedu.ru/dl/read/RahmankulovaRahmatullinaFarhutdinovFiziolSelskRasteniy.pdf>>
4. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; науч. ред. Г.А. Воробейков ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281 - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272>

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

#### Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:

- 1 Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elibr.bashedu.ru/>
- 2 Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
- 3 Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- 4 Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### Профессиональные базы данных

- 1 Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
- 2 Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://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)
- Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

#### Информационно-справочные системы

- 1 справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
- 2 SCOPUS - <https://www.scopus.com>
- 3 Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>

#### 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**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака); аудитория № 218- Лаборатория экологической безопасности (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 231- Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 319- Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака); аудитория № 218- Лаборатория экологической безопасности (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака); читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 3176</b> Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 213*213.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория №302</b> Учебная мебель, доска, переносной мультимедиа-проектор BenQ MP515, Ноутбук Lenovo 550.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 218</b> <b>Лаборатория экологической безопасности</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, переносной мультимедиа-проектор BenQ MP515, Ноутбук Lenovo 550, Аквадистиллятор ДЭ-4-02 "ЭМО" мод.737, Биноккулярный микроскоп, Весы ВЛТЭ-500, Микроскоп, Мини-бокс, Моноккулярный микроскоп, Ph-метр АНИОН-7000, Центрифуга, Микроскоп "Биомед-1", Термостат.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 231</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория №428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p align="center"><b>Читальный зал № 1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной</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>

	безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Экологическая физиология растений на 8 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	12
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
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
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

зачет 8 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.	Введение Периодичность действия факторов среды.	2	2		8,8	1, 2, 3, 4	Подготовка доклада семинарское занятие	Доклад на семинарском занятии, контрольная работа
2.	Абиотические факторы среды.	4	8		9	1, 2, 3, 4	Подготовка доклада на семинарское занятие	Доклад на семинарском занятии, контрольная работа
3.	Биотические факторы среды.	4	8		9	1, 2, 3, 4	Подготовка доклада на семинарское занятие	Доклад на семинарском занятии, контрольная работа
4.	Антропогенные факторы среды.	2	6		9	1, 2, 3, 4	Подготовка доклада на семинарское занятие	Доклад на семинарском занятии, контрольная работа
<b>Всего часов:</b>		<b>12</b>	<b>24</b>		<b>35,8</b>			

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Экологическая физиология растений**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 05.03.06. Экология и природопользование  
курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Семинарские занятия	5	5	0	25
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	25	1	0	25
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Семинарские занятия	5	5	0	25
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	25	1	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация статей			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>1. Зачет</b>			-	<b>110</b>