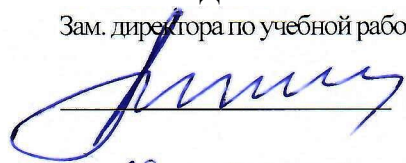


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Кафедра Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство (ЛТ6)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ “ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ”

Направление подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность подготовки

«Рекреационное природопользование»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения – очная

Срок освоения – 4 года

Курс – II

Семестр – 3

Трудоёмкость дисциплины:	– 3 зачётные единицы
Всего часов	– 108 час.
Из них:	
Аудиторная работа	– 54 час.
Из них:	
лекций	– 18 час.
лабораторных работ	– 36 час.
Самостоятельная работа	– 54 час.
Формы промежуточной аттестации:	
зачет	– 3 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Профессор кафедры
Ландшафтная архитектура и
садово-парковое строительство
(ЛТ6), доктор биологических
наук, профессор

(должность, учёная степень, учёная звание)



(подпись)

« 18 » февраля 2019г.

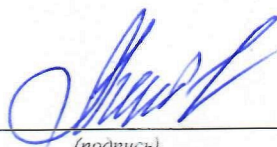
О.В. Чернышенко

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Заведующий кафедрой
Лесоводство, экология и защита
леса (ЛТ2), кандидат
биологических наук, доцент

(должность, учёная степень, учёная звание)



(подпись)

« 18 » февраля 2019г.

В.А. Липаткин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство (ЛТ6)

Протокол № 11 от « 18 » февраля 2019г.

Заведующий кафедрой
Ландшафтная архитектура и
садово-парковое строительство
(ЛТ6), кандидат
сельскохозяйственных наук,
доцент

(учёная степень, учёная звание)



(подпись)

В.А. Фролова

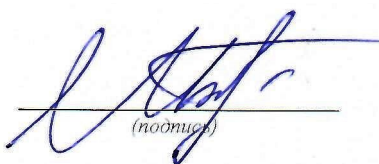
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании Совета факультета Лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от « 01 » марта 2019г.

Декан факультета,
кандидат технических наук,
доцент

(учёная степень, учёная звание)



(подпись)

М.А. Быковский

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,
кандидат технических наук,
доцент

(учёная степень, учёная звание)



(подпись)

« 23 » апреля 2019г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
1.1. Цель освоения дисциплины	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	8
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Тематический план	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем.....	9
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах (Л)	9
3.2.2. Практические занятия (Пз).....	13
3.2.3. Лабораторные работы (Лр).....	13
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	14
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
3.3.1. Расчётно-графические (РГР) работы.....	14
3.3.2. Рефераты	14
3.3.3. Контрольные работы (Кр)	14
3.3.4. Другие виды самостоятельной работы (Др)	14
3.3.5. Курсовой проект (КП) или курсовая работа (КР)	15
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	16
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	16
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1. Рекомендуемая литература	18
5.1.1. Основная и дополнительная литература.....	18
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	18
5.1.3. Нормативные документы	18
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники.....	18
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
5.3. Раздаточный материал.....	19
5.4. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	23
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ.....	29

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности подготовки «Рекреационное природопользование» для учебной дисциплины *«Экологическая физиология растений»*:

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) и ее (его) основные разделы	Всего часов
Б1.В.04.03	Экологическая физиология растений Основы физиологии растений Экологическая физиология растений	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Экологическая физиология растений – важнейшее направление современной фитофизиологии, рассматривающее процессы жизнедеятельности растительных организмов во взаимосвязи с условиями среды. Это молодое и активно развивающееся направление возникло на стыке двух наук – физиологии растений и экологии. 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 абиотическими, биотическими и антропогенными воздействиями.

Целью освоения дисциплины является формирование современных представлений о природе физиологических процессов зеленого растения, механизмах их регуляции и основных закономерностях взаимоотношений организма с внешней средой; 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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- раскрыть содержание процессов жизнедеятельности и функций растительного организма во взаимосвязи со строением;
- сформировать представления об основных процессах жизнедеятельности от факторов внешней среды;
- обеспечить понимание основных закономерностей регуляции и интеграции у растений;
- знакомство с основными методами оценки устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам; с путями повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

- участие в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и иных наук об окружающей среде, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность;
- осуществление сбора и первичной обработки материала;

Проектная деятельность:

- сбор и обработка первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду;
- участие в проектировании типовых мероприятий по охране природы;
- проектирование и экспертиза социально-экономической и хозяйственной деятельности по осуществлению проектов на территориях разного иерархического уровня;

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование

следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

Общекультурные компетенции:

не представлены;

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 – владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объёме, 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.

Профессиональные компетенции:

ПК-15 – владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.

По компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмы их регуляции в растительном организме;
- физико-химические приёмы изучения растительного организма на разных уровнях организации.

УМЕТЬ:

- использовать методы теоретического и экспериментального исследований в фитофизиологии;
- проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений.

ВЛАДЕТЬ:

- биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения живого организма
- основными понятиями в области физиологии растений; - методами изучения растительной клетки;
- методами изучения процессов, происходящих в растительном организме.

По компетенции **ПК-15** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений;
- изменения физиологических процессов в растительном организме в различных условиях среды, вызванных абиотическими, биотическими и антропогенными воздействиями;
- адаптивные и акклимационные способности различных типов растений;
- пути повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

УМЕТЬ:

- оценивать устойчивость растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам;

- воздействовать на растительные объекты с целью повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

ВЛАДЕТЬ:

- необходимыми методами исследования, анализировать и обрабатывать полученные данные, формулировать выводы.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в блок Б1.В.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении школьного курса "Биология".

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: "География", "Лесоводство", "Рекреационное лесопользование", "Почвоведение", «Биоразнообразие», "Лесомелиорация ландшафтов", а также при написании выпускной квалификационной работы", Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)", "Охрана окружающей среды".

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачётных единицах – 3з.е., в академических часах – **108**ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	3
Общая трудоёмкость дисциплины:	108	–	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	54	6	54
Лекции (Л)	18	2	18
Практические занятия (Пз)	–	–	–
Лабораторные работы (Лр)	36	4	36
Самостоятельная работа обучающихся:	54	–	54
Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы – 9	4	–	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз)	–	–	–
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 18	36	–	36
Выполнение расчётно-графических (РГР)	–	–	–
Написание рефератов (Р)	–	–	–
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 2	6	–	6
Проведение других видов самостоятельной работы (Др)	8	–	8
Подготовка к экзамену	–	–	–
Форма промежуточной аттестации	<i>Зач</i>	–	<i>Зач</i>

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/ п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Кр	Др часов	
3 семестр									
1	Основы физиологии растений	ОПК-2 ПК-15	10	–	1...10	–	1	8	30/50
2	Экологическая физиология растений	ОПК-2 ПК-15	8	–	11..18	–	2		30/50
Итого текущий контроль результатов обучения в 3 семестре									60/100
Промежуточная аттестация (зачёт)									–
ИТОГО									60/100

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- лабораторные работы – 36 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
I	Модуль 1 «Основы физиологии растений»	
1	Введение Цель и задачи курса. Место дисциплины «Экологическая физиология растений» среди других биологических дисциплин. Классификация экологических факторов среды. Стресс у растений. Устойчивость растений к	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	неблагоприятным факторам среды. Адаптация. Периодичность действия факторов среды на растительный организм.	
2	Физиология растительной клетки. Фотосинтез с их биологической функцией. Клеточная стенка. Цитоплазма. Ядро. Пластиды. Рибосомы, митохондрии, вакуоль, микротрубочки, микрофиламенты, пероксисомы, лизосомы. Эндоплазматический ретикул. Аппарат Гольджи. Функциональное взаимодействие различных органоидов клетки. Физико-химические свойства цитоплазмы, ее взаимодействие с внешней средой. Структура и функция мембран растительной клетки. Проницаемость мембран. Принципы регулирования физиологических процессов клеткой. Функциональное взаимодействие отдельных компартментов клетки. Старение и смерть растительной клетки. Физико-химическая сущность фотосинтеза и его роль в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Общие закономерности и значение фотосинтеза. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их строение, биохимический состав и функции. Биогенез хлоропластов. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, и их строение, химические и физические свойства. Биосинтез хлорофилла. Функции хлорофиллов. Каротиноиды, их строение, классификация, свойства и функции. Билихромопротеины (фикобиллины). Структура, свойства и функции билихромопротеинов. Организация и функционирование пигментных систем. Поглощение света пигментами. Электронно-возбужденные состояние пигментов и типы дезактивации возбужденных состояний. Миграция энергии в системе фотосинтетических пигментов. Понятие о фотосинтетической единице и реакционных центрах. Представление о функционировании двух фотосистем, их структура и назначение. Структура электрон-транспортной цепи фотосинтеза. Фотофосфорилирование, его типы, характеристика. Классификация растений по метаболизму CO_2 в фотосинтезе. Метаболизм углерода в процессе фотосинтеза. С3-путь фотосинтеза, основные этапы, их характеристика. Природа первичного акцептора углекислоты. С4-путь фотосинтеза, его особенности и характеристика. Метаболизм углерода по типу толстянковых (САМ-цикл). Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты (С2 -путь). Показатели фотосинтеза: интенсивность, фотосинтетический потенциал, индекс листовой поверхности. Фотосинтез и урожай. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды. Эндогенная регуляция фотосинтеза.	2
3	Дыхание и водный обмен растений Значение дыхания в жизни растений. Теория В.И. Палладина. Показатели дыхания: интенсивность и дыхательный коэффициент. Ферментные системы дыхания. Участие ферментов различных классов в дыхании. Дыхательные субстраты. Пути диссимиляции углеводов. Гликолиз, его суть, энергетика. Цикл ди- и трикарбоновых кислот, цикл Кребса-Корнберга. Окислительный пентозофосфатный цикл и его роль в метаболизме. Использование в качестве дыхательных субстратов жиров и белков. Взаимосвязь превращения углеводов, белков и жиров. Митохондрии, их структура и функции. Электрон-транспортная цепь дыхания, характеристика ее компонентов. Окислительное фосфорилирование в электрон-транспортной цепи, энергетическая	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	эффективность. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Особенности дыхания у растений. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Особенности дыхания растений. Структура и свойства воды в жизнедеятельности растений. Термодинамические основы водообмена растений: активность воды, химический потенциал воды, водный потенциал, матричный потенциал, осмотический потенциал, гидростатический (потенциал давления). Поступления воды в растение. Водный баланс растений. Градиент водного потенциала - движущая сила поступления и передвижения воды в клетках, тканях и растении. Закономерности поступления воды в клетку Корневая система как орган поглощения воды. Корневое давление, его значение и зависимость от действия внешних факторов. Гуттация, ее суть и значение. «Плач» растений. Транспирация. Биологическое значение транспирации. Устьичная, внеустьичная транспирации и физиология устьичных движений. Показатели транспирации: интенсивность, транспирационный коэффициент, коэффициент водопотребления. Влияние на транспирацию внешних факторов. Саморегулирование транспирации. Движущие силы восходящего тока воды. Нижний и верхний концевой двигатели, процессы когезии и адгезии	
4	Минеральное питание растений Элементы минерального питания, необходимые для жизнедеятельности растений. Макроэлементы: азот, фосфор, калий, сера, кальций, магний. Микроэлементы: железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, бор. Роль и функциональные нарушения при недостатке в растении микро- и макроэлементов. Структурная и каталитическая функция ионов в метаболизме. Взаимодействие ионов: антагонизм, синергизм, аддитивность. Поступление минеральных веществ. Транспорт ионов через плазматическую мембрану. Пассивный и активный транспорт. Ионные каналы. Участие переносчиков и транспортных АТФаз. Значение мембранного потенциала для процессов поступления ионов в клетку. Ближний транспорт ионов. Радиальное перемещение ионов в корне: симпластический и апопластический пути. Функции корневых тканей в радиальном транспорте. Дальний транспорт ионов в растении. Восходящий и нисходящий ток минеральных элементов и веществ в растении. Пространственная организация ионного транспорта в корне. Интеграция и регуляция транспорта в целом растении. Минеральное питание как фактор повышения продуктивности сельскохозяйственный растений.	
5	Рост и развитие растений Общие закономерности роста и развития растений. Кривая роста. Определение понятий “онтогенез”, “рост” и “развитие”. Периодизация онтогенеза. Показатели роста растений. Клеточные основы роста и развития. Локализация роста у растений. Ростовые корреляции. Полярность. Тотипотентность. Зависимость роста от экологических факторов (свет, температур, водообеспеченность, минеральное питание). Явление покоя, его адаптивная функция. Типы покоя и факторы его обуславливающие. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растений. Основные группы фитогормонов: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен. Новые гормональные соединения: брассиностероиды, жасминовая и салициловая кислоты, системин и др.	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	Локализация биосинтеза фитогормонов в растении и их транспорт. Особенности действия фитогормонов на рост растений. Синтетические регуляторы роста, и их природа, и использование: гербициды, ретарданты, регуляторы созревания и покоя, дефолианты. Движение растений. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы, виды тропизмов. Насии, их типы. Развитие растений, основные этапы развития. Жизненный цикл растений. Термопериодизм. Фотопериодизм. Регуляция фотопериодических реакций фитохромом. Физиология цветения и старения растений. Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве.	
II	Модуль 2 «Экологическая физиология растений».	
6	Влияние абиотических факторов среды на растительный организм. Физиология стресса Общие понятия. Стресс, адаптация, устойчивость. Триада Селье. Обратимые и необратимые повреждения тканей и органов растения. Критические периоды воздействия стрессовых факторов на растения. Стресс-белки. Действие низких положительных температур и холодоустойчивость растений. Приспособление растений к низким положительным температурам. Способы повышения холодостойкости растений. Действие отрицательных температур и морозоустойчивость растений. Причины вымерзания растений. Физиолого-биохимическая природа устойчивости растений к отрицательным температурам. Действие высоких температур и жароустойчивость растений. Изменение обмена веществ, роста и развития растений. Водный дефицит и засухоустойчивость растений. Совместное действие на растение недостатка влаги и высокой температуры. Особенности устойчивости у мезофитов и ксерофитов. Влияние на растение избытка влаги, факторы, обуславливающие устойчивость растений при затоплении. Растения в условиях гипоксии и аноксии. Анатомо-морфологические приспособления и активирование анаэробного метаболизма в условиях недостатка кислорода. Акклимация растений к аноксии. Солевой стресс. Виды засоления. Группы растений по устойчивости к засолению. Газоустойчивость растений. Формы устойчивости. Физиолого-биохимические основы устойчивости растений к патогенным организмам.	2
7	Влияние биотических факторов среды на растительный организм Фитогенные факторы. Зоогенные факторы. Влияние патогенных организмов на растения.	2
8	Влияние антропогенных факторов среды на растительный организм Непостоянные компоненты воздуха. Проникновение токсичных газов в клетки растений. Действие токсичных газов на растения. Газочувствительность и газоустойчивость. Преадаптационная концепция устойчивости растений к антропогенным факторам. Влияние радиации на растения.	2
9	Биологический контроль состояния окружающей среды. Фитоиндикация Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. Биоиндикация наземных и водных экосистем. Понятие о фитоиндикации загрязнений.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 36 ЧАСОВ

Проводятся 18 лабораторных работ по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
I	Модуль 1 «Основы физиологии растений»			
1	Строение и расположение вегетативных и генеративных почек.	2	1	зЛр
2	Морфологические особенности листьев. Строение цветка растений. Строение сухих и сочных плодов.	2	1	зЛр
3	Изучение клеточного строения растений.	2	1	зЛр
4	Изучение строения растительных тканей.	2	1	зЛр
5	Влияние различных факторов на проницаемость клеточных мембран.	2	1	зЛр
6	Оптические свойства пигментов (хлорофиллов и каротиноидов).	2	1	зЛр
7	Определение водного потенциала клеток методом Шардакова.	2	1	зЛр
8	Определение водного дефицита в листьях растений.	2	1	зЛр
9	Определение интенсивности фотосинтеза методом Иванова и Коссович.	2	1	зЛр зКр1
10	Влияние факторов внешней среды (свет, температура, обработка фитогормонами) на рост стебля проростков гороха.	2	1	зЛр
II	Модуль 2 «Экологическая физиология растений».			
11	Влияние фитогормонов на рост семян.	2	2	зЛр
12	Влияние фитогормонов на процесс образования придаточных корней у черенков разных растений.	2	2	зЛр
13	Методы прерывания покоя у древесных, корневищных и клубнелуковичных растений.	2	2	зЛр
14	Определение жизнеспособности клеток методом прижизненного окрашивания у проростков, выдержанных при различной температуре.	2	2	зЛр
15	Влияние криопротекторов на состояние цитоплазмы клеток при их замораживании.	2	2	зЛр
16	Изменение содержания статолитного крахмала под влиянием неблагоприятных факторов среды.	2	2	зЛр
17	Определение устойчивости растений разных экологических групп к неблагоприятным воздействиям по степени повреждения	2	2	зЛр зКр2

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	хлорофиллоносных тканей.			
18	Определение по спилу возраста побега и влияние внешних условий.	2	2	зЛр

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие *инновационные формы учебных занятий*:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

- проработку прослушанных лекций, изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 4 часа;
- подготовку к лабораторным работам – 36 часов;
- подготовку к контрольным работам – 6 часов;
- подготовка к другим видам самостоятельной работы – 8 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графическая работа рабочей программой не предусмотрена.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 6 ЧАСОВ

Выполняется 2 контрольные работы по следующим темам:

№Кр	Тема контрольной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Основы физиологии растений	3	1
2	Экологическая физиология растений	3	2

Контрольные работы являются формой контроля знаний, полученных на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Они предназначены для проверки знаний по основным разделам дисциплины после их усвоения.

3.3.4. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 8 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных

тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.5. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) или КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа рабочей программой не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утверждённые критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесённые к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1	Защита контрольной работы № 1	ОПК-2 ПК-15	30/50
2	2	Защита контрольной работы № 2	ОПК-2 ПК-15	30/50
Итого:				60/100

Обучающиеся, не выполнившие в полном объёме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
3	1,2	зачет	нет	—

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и

прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте	Оценка на зачёте
85...100	отлично	зачтено
71...84	хорошо	зачтено
60...70	удовлетворительно	зачтено
0...59	неудовлетворительно	не зачтено

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. **Медведев, С.С.** Физиология растений : Учебник для студ. и асп. биолог. фак. ун-тов / СПб. гос. ун-т. - СПб. : СПб. гос. ун-т, 2004. - 334с. : ил.
2. **Веретенников, А.В.** Физиология растений : Учеб. для вузов, направ. "Лесн. дело", спец. 250201 "Лесн. хоз-во", 250203 "Сад.-парк. и ландшафт. стр-во" / ВГЛТА. - М. : Академический проект, 2006. - 479 с.: ил.

Дополнительная литература:

3. **Веретенников, А.В.** Физиология растений с основами биохимии : Учеб. пособие для вузов, специальность "Лесное хозяйство". - Воронеж : ВГУ, 1987. - 254 с

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5. **Чернышенко, О. В.** Физиология растений : Учебно-метод. пособие к лаб. работам для студ., спец. 260400 (250201) "Лесное хозяйство" / С. Д. Писарева, Д. Е. Румянцев. - М.: МГУЛ, 2005. - 47 с.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

не предусмотрены.

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

4. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
5. <https://mf.bmstu.ru/info/library/ebs/> - электронные библиотечные системы МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
6. <http://www.ecology.ru/> – Образовательный сайт College.ru по экологии.
7. <http://www.mnr.gov.ru/mnr/> – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
8. <http://ecologysite.ru/> – Каталог экологических сайтов.
9. <http://www.unep.org/geo/geo3/russian/index.htm> – Глобальная экологическая перспектива: Прошлое, настоящее и перспективы на будущее.
10. www.demographia.ru – Институт демографических исследований.
11. www.undp.org/popin/popin.html – Официальный демографический сайт ООН.

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	OpenOffice 4.1.6 (ru) https://www.openoffice.org/ Бесплатная, Freeware 01.09.2019	1,2	Л, Лр, Кр

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал не используется.

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Классификация экологических факторов среды.
2. Абиотические факторы: климатические, эдафические, орографические, химические.
3. Биотические факторы.
4. Антропогенные факторы.
5. Биологический оптимум.
6. Экологическая пластичность организма.
7. Стенобионты и эврибионты.
8. Приспособление и среда.
9. Гомеостатические реакции организма. Акклимация.
10. Стресс у растений.
11. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Закон толерантности Шелфорда.
12. Эколого-физиологические и физиолого-биохимические аспекты устойчивости.
13. Специфичность защитно-приспособительных реакций клетки на изменения окружающей среды.
14. Приспособление организмов и адаптивные защитно-приспособительные реакции.
15. Исследование процесса адаптации в онтогенезе.
16. Длительность процесса адаптации. Типы адаптации к внешним условиям.
17. Изменения физиологических параметров при воздействии на различные виды растений неблагоприятных условий среды.
18. Роль мембран в устойчивости.
19. Периодические природные явления в жизни растений. Циркадные ритмы. Суточные ритмы. Сезонная периодичность.
20. Световой фактор. Физическая характеристика и биологическое действие света.
21. Ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение. Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения.
22. Влияние света на физиологические аспекты фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к видимому свету.

23. Физиологические механизмы приспособленности растений различных экологических групп.
24. Фототропизмы и настии. Фотопериодические реакции. Фитохромная система растения, ее регуляция.
25. Температура как экологический фактор. Пределы температурных адаптаций растительного организма.
26. Типы и виды приспособления растений к температуре.
27. Влияние температуры на биохимические и физиологические процессы.
28. Механизмы адаптации растений к температурным условиям среды.
29. Сумма эффективных температур. Классификация растений по отношению к температурному фактору.
30. Влияние низких отрицательных температур на растения. Морозоустойчивость.
31. История исследования морозоустойчивости. Работы Н.А. Максимова, И.И. Туманова, Дж. Левитта.
32. Обезвоживание клеток под действием отрицательных температур. Роль белков в устойчивости. Образование внутриклеточного льда при действии низких температур.
33. Роль мембран в устойчивости клетки и организма в целом. Свойства липидного компонента мембран.
34. Биохимические изменения в клетках под действием низких температур.
35. Процесс закаливания.
36. Оценка устойчивости растений и их клеток к действию низких отрицательных температур. Повышение морозоустойчивости.
37. Характеристика заморозков. Физиолого-биохимические изменения в растении при действии и последствии заморозков. Роль света в обратимости повреждений после заморозка.
38. Методы оценки устойчивости растений к заморозкам.
39. Сущность чувствительности растений к пониженным температурам. Практическое значение вопроса.
40. 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. Цитофизиологические изменения при охлаждении теплолюбивых растений. Теории холодового повреждения.
41. Влияние других факторов среды на чувствительность растений к пониженным температурам (свет, влажность, фотопериод, условия предшествующего роста и др.).
42. Диагностика холодового повреждения. Пути повышения холодоустойчивости теплолюбивых растений, их органов и клеток.
43. Теплоустойчивость растений
44. Группы растений по адаптации к высоким температурам. Влияние повышенных температур на физиологические процессы у растений.
45. Белки теплового шока. Явления тепловой закали. Варьирование теплоустойчивости клеток в связи с различными условиями. Физиологические методы определения жароустойчивости растений. Пути повышения теплоустойчивости растений.
46. Приспособление растений к условиям влажности среды.
47. Приспособления растений к поддержанию водного режима. Экологические группы растений по отношению к воде, их физиологические особенности.
48. 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.
49. Затопление и связанные с ним физиологические эффекты. Полегание растений. Действие анаэробногиза на растения. Адаптация к затоплению. Молекулярно-физиологические механизмы устойчивости к затоплению. Аноксия и гипоксия.
 50. 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 растений.
 51. Приспособление растений к условиям недостатка кислорода.
 52. Приспособление древесных растений к анаэробногизу. Способы обезвреживания токсических продуктов растением.
 53. Содержание углекислого газа в атмосфере. Влияние избытка и недостатка на фотосинтез, дыхание и другие функции растения.
 54. Эдафические факторы среды.
 55. Влияние почвенных факторов среды на физиологию растений. Механический и химический состав почвы, водопроницаемость, влагоемкость.
 56. 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.
 57. Типы солеустойчивости культурных растений. Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению. Методы повышения солеустойчивости растений.
 58. Фитогенные факторы. Прямое и косвенное влияние. Формы взаимодействия различных организмов с растением. Паразитизм. Механическое воздействие.
 59. Аллелопатия. Взаимное влияние растений друг на друга, его формы.
 60. Особенности растений по реакции на выделения других организмов. Физиологические механизмы реакции растений.
 61. Микориза. Типы и виды взаимодействия высших растений с грибом. Физиологические механизмы, способствующие взаимовыгодному сожительству. Эволюционные взаимосвязи растений и грибов.
 62. Влияние зоогенных факторов на растения.
 63. Эволюционное воздействие животных организмов на формирование растений. Формы приспособления растений к определенным группам животных.
 64. Опыление. Распространение семян.
 65. Питание растений животной пищей.
 66. Неблагоприятные воздействия насекомых и растительноядных животных. Реакция на механическое повреждение.
 67. Влияние патогенных микроорганизмов на растения
 68. Иммуитет. Типы и виды патогенных организмов. Механизмы повреждающего действия токсинов на клетку растения-хозяина. Внеклеточные ферменты патогенов.
 69. Пластичность микроорганизмов.
 70. Адаптивная способность грибов как важный фактор приспособления к паразитированию.
 71. Преодоление защитных реакций растения.
 72. Устойчивость растительного организма как норма реагирования на инфекцию. Типы и виды иммуитета.

73. Роль анатомо-морфологических особенностей в устойчивости. Роль химического состава тканей в устойчивости.
74. Реакция "сверхчувствительности".
75. Роль дыхания в устойчивости. Фитоалексины.
76. Приобретенный иммунитет растений. Классификация антропогенных факторов по характеру действия. Влияние на эдафические и орографические факторы.
77. Газоустойчивость растений. Газовый состав атмосферы. Химический состав токсикантов. Реакции растений на различные фитотоксиканты.
78. Значение внутренних и внешних факторов для восприимчивости растений к атмосферным загрязнениям. Функции серы, фтора и хлора в метаболизме растения.
79. Способы обезвреживания токсических продуктов растением. Способы повышения газоустойчивости растений.
80. 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.
81. Влияние загрязнений на растения. Загрязнение водной среды и почвы. Типы и виды антропогенного загрязнения водной среды и почвы.
82. Особенности влияния различных типов загрязнителей на растения различных экологических групп.
83. Физиологические изменения в растениях при действии различных загрязнителей.
84. Растения-индикаторы загрязнений воздуха. Фитобиомониторинг загрязнений.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная лаборатория химии почв, ауд. 1204 УЛК-1	Шкаф вытяжной Шкаф АМ 2091 Стул «Форма +» Стол лабораторный Табурет лабораторный Мойка лабораторная Стол весовой Шкаф лабораторный Стойки лабораторные Кресло «Престиж» Доска маркерная Весы лабораторные AR 313060 Весы компактные НТ 500 Шкаф сушильный WTB Binder Аквадистиллятор ДЭ-10-СПБ Аквадистиллятор ДЭ-4-02 ЭМО Иономер И-160 МИ рН-метр рН-150 МА (комплект) Спектрофотометр СФ-46 Печь муфельная MLW LM 312.11 Орбитальный шейкер OS-10 Платформа Р-12/100 Платформа Р-6/250 Электрод ионоселективный ЭКОМ-К Электрод ионоселективный ЭКОМ-рН Электрод сравнения Эрс-10101/3,5 кабель К80.4 Электрод ЭВЛ-1М3.1 Электрод ЭЛИС-121 К Насос ручной для перекачки жидкостей Центрифуга MLW T 51.1 Весы аналитические Sartorius 1608 MP Весы аналитические Sartorius 2004 MP Фотометр пламенный ФПА-2-01 Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ по ТУ 9452-010-00141798-2005 (мод.2001)	1,2	Лр
2	Учебная аудитория гидротехнических мелиораций и лесомелиорации ландшафтов, ауд. 1209 УЛК-1	Столешница; экран перфорированный на боковых стойках; стул «Форма +»; кресло Престиж»; шкаф книжный закрытый; антресоль 2-х дверная; доска маркерная; экран проекционный рулонный с электроприводом; стенд «Элементы системы осушения»; стенд «Элементы системы орошения»; проектор NEC M271X; ноутбук Fujitsu Siemens AMILO Pro V2030;	1,2	Л, Кр

		ПК: Системный блок: Intel (R) Celeron (R) CPU 2.20GHz ОЗУ 2048 MB Жест. диск 75 GB/Монитор Philips 170S6/клавиатура/мышь; ПК: Системный блок: AMD Athlon (TM) 1.3GHz ОЗУ 512 МБ Жест. диск 150 GB/Монитор Samsung 710N/клавиатура/мышь; ПК: Системный блок: Intel (R) Celeron (R) CPU 2.26GHz ОЗУ 1792 MB Жест. диск 40 GB/Монитор IBM ThinkVision/клавиатура/мышь; ПК: Системный блок: Intel (R) Core (TM) i3-2120 CPU 3.30GHz ОЗУ 4096 MB Жест. диск 525 GB/Монитор ViewSonic VE510s/клавиатура/мышь; Базовое ПО: Windows XP pro Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security для Windows. Лицензия для 2000 компьютеров. Договор от 30.09.2019 г. Прикладное ПО: Консультант Плюс (Договор №219894 от 25.12.2017 г.)		
--	--	---	--	--

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учётом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учётом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины; при необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины;
- необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине; преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся;
- необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины;
- необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде;
- необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий; пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой; опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины;
- желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период; при этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы; пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала;
- работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся; обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий; затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника; целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных

понятий данного раздела и включенных в него тем; затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников; при желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путём планомерной, повседневной работы.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну лабораторную работу под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

К выполнению лабораторной работы допускаются обучающиеся, которые заранее ознакомились с описанием предстоящей работы и ответили на контрольные вопросы; по учебникам, конспекту лекций и справочным пособиям изучили теоретический материал по соответствующей теме; заполнили рабочую тетрадь.

Для выполнения лабораторных работ каждый обучающийся получает рабочую тетрадь с указанием общего плана лабораторных работ на семестр, задач каждой работы, таблиц для результатов лабораторной работы, контрольных вопросов, учебной и специальной литературы. Обучающимся предоставляются методические указания по проведению лабораторных работ, в которых указаны пояснения к выполнению (теория, основные характеристики), необходимое оборудование и материалы для выполнения работы, порядок выполнения работы.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; формирование компетенций – развитие аналитических умений; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

При проведении лабораторных занятий второго модуля учебная группа делится на подгруппы численностью не более 6 человек.

Перед выполнением лабораторной работы проводится проверка знаний обучающихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

Результаты выполнения лабораторной работы оформляются в виде таблиц и конспекта в рабочей тетради. Вид текущего контроля самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим и семинарским занятиям, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной

работы (выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утверждённые критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учётом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, её успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объёме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по

вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

Преподавание дисциплины «Экологическая физиология растений» осуществляется в течение одного, 3-го семестра. При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов и включает лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, самостоятельную работу – 54 часа. Промежуточная аттестация – зачет. Основными формами организации образовательного процесса являются чтение лекций, проведение практических работ и зачета.

Лекции логически стройное, систематически последовательное и ясное изложение дисциплины. В общих чертах лекцию иногда характеризуют как систематизированное изложение разделов дисциплины посредством живой и хорошо организованной речи. Лекции должны читаться на высоком концептуально-теоретическом уровне, носить проблемно-диалоговый характер, раскрывать наиболее сложные вопросы курса. Основная задача лекции - дать обучающимся современные, целостные, взаимосвязанные знания, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме; обеспечить в процессе лекции творческую работу обучающихся совместно с преподавателем; воспитывать у обучающихся профессионально-деловые качества, любовь к предмету, развивать у них самостоятельное творческое мышление.

Современная лекция выполняет следующие функции:

- информационную;
- мотивационную (стимулирует интерес к дисциплине, убеждение в теоретической и практической значимости изучаемого предмета, развитие познавательных потребностей, обучающихся);
- организационно-ориентационную (ориентация в источниках, литературе, рекомендации по организации самостоятельной работы);
- методологическую (формирует образцы научных методов объяснения, анализа, интерпретации, прогноза);
- оценочную и развивающую (формирование умений, чувств, отношений, оценок).

Содержание лекции – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок. В этом реализуется *информационная функция*. На лекции, где передается только «положенная» информация под запись, не стимулируется мыслительная деятельность обучающихся. Важно придать лекции познавательную направленность, озадачить обучающихся, заинтересовать их. В этом проявляется *мотивационная функция*.

При обзоре истории, литературы, сравнении, анализе научных направлений, методов, идей, выводов, при выявлении проблем и перспектив научного поиска их решений, лектор выделяет главные, т.е. определяющие положения и важные вопросы, разъясняет порядок работы над материалом, советует, как организовать учебную

деятельность и т.д. В этом реализуется *организационно-ориентационная функция*.

Анализируя научные теории, рассматривая современные научные проблемы, сравнивая и сопоставляя их, лектор выявляет методы исследования, разъясняет принципы научного поиска, т.е. осуществляет *методологическую функцию*. Организуемая на основе учебного содержания деятельность обучающегося – постановка познавательных задач, осознание смысла изучаемых фактов, возбуждение эмоционально-оценочного отношения к предмету, развитие логики – способствует формированию у студентов гибкого, аналитического мышления, собственных подходов и оценок, личностному развитию. В этом проявляются оценочная, *развивающая и воспитывающая функции*.

Главное в лекции – это мысль, логичность, умение показать интересное в излагаемом вопросе, дать формулировки – сжатые, точные и запоминающиеся, добиться подъема интеллектуальной энергии обучающихся, вызвать движение мысли вслед за мыслью лектора, добиться ответной мыслительной реакции. В этом случае будет обеспечено и произвольное запоминание. Лекция призвана вызывать у обучающихся размышления, подсказывать направление самостоятельной работы мысли, побуждать к действию, быть школой научного мышления.

Основными требованиями к современной лекции являются научность, доступность, единство формы и содержания, эмоциональность изложения, органическая связь с другими видами учебных занятий. С учетом этих требований каждая лекция должна:

- иметь четкую структуру и логику раскрытия последовательно излагаемых вопросов (понятийная линия лекции);
- иметь твердый теоретический и методический стержень, важную проблему;
- иметь законченный характер освещения определенной темы (проблемы), тесную связь с предыдущим материалом;
- быть доказательной и аргументированной, содержать достаточное количество ярких и убедительных примеров, фактов, обоснований;
- быть проблемной, раскрывать противоречия и указывать пути их решения, ставить перед обучающимися вопросы для размышления;
- обладать силой логической аргументации и вызывать у студентов необходимый интерес, давать направление для самостоятельной работы;
- находиться на современном уровне развития науки и техники, содержать прогноз их развития на ближайшие годы;
- отражать методическую обработку материала (выделение главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их в различных формулировках);
- быть наглядной, сочетаться по возможности с демонстрацией аудиовизуальных материалов, макетов, моделей и образцов;
- излагаться четким и ясным языком, содержать разъяснение всех вновь вводимых терминов и понятий;
- быть доступной для восприятия данной аудиторией.

Лекция, как правило, состоит из трех частей: вступление (введение); изложение; заключение.

Лабораторная работа – это одна из форм учебных занятий по данной дисциплине. На лабораторных работах студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа действительности, умению работать с приборами и современным оборудованием.

Именно лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах; на них обучающиеся осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Следовательно, ведущей целью лабораторных работ является

овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путём постановки опыта. Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, на ведущей кафедре составляются методические указания, содержащие описание работы, порядок ее выполнения и форму отчёта. Лабораторные работы проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.

Само значение слов «лаборатория», «лабораторный» (от латинского «labor» – труд, работа, трудность, «labore» – трудиться, стараться, хлопотать, преодолевать затруднения) указывает на сложившиеся понятия, связанные с применением умственных и физических усилий к изысканию ранее неизвестных путей и средств для разрешения научных и жизненных задач.

К выполнению лабораторной работы допускаются обучающиеся, которые заранее ознакомились с описанием предстоящей работы и ответили на контрольные вопросы; по учебникам, конспекту лекций и справочным пособиям изучили теоретический материал по соответствующей теме; заполнили рабочую тетрадь.

Проведением лабораторной работы с обучающимися достигаются следующие цели:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путём практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок проведения лабораторного занятия:

Вводная часть:

- входной контроль подготовки студента;
- вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках).

Основная часть:

- проведение студентом лабораторной работы;
- текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования).

Заключительная часть:

- оформление отчёта о выполнении задания;
- заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

В ходе подготовки к лабораторной работе преподаватель должен уяснить проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определить, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны приобрести студенты в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Для выполнения лабораторных работ преподаватель готовит для каждого обучающегося рабочую тетрадь с указанием общего плана лабораторных работ на семестр, задач каждой работы, таблиц для результатов лабораторной работы, контрольных вопросов, учебной и специальной литературы. По выполнению лабораторных работ преподавателем готовит методические указания по их проведению, в

которых указаны пояснения к выполнению лабораторной работы (теория, основные характеристики), необходимое оборудование и материалы для выполнения работы, порядок выполнения работы.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретённых при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утверждённым Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.