МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического факультета

_____ С.В. Жеглов

30 августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.05 - «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки»**

Профиль подготовки**: Химия и Биология**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения **ОПОП**: **нормативный – 5 лет**

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **биологии и методики ее преподавания**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются: формирование у студентов профессиональных компетенций по развитию современных представлений о природе основных физиологических и биохимических процессов зеленого растения, механизмах их регуляции и основных закономерностях взаимоотношений организма с внешней средой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Учебная дисциплина «Физиология растений» относится к предметно-методическому модулю части Блока Б1.О.06.05

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Ботаника»

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Генетика и селекция
-Биологические основы сельского хозяйства с основами почвоведения

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПКО) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1.	ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПКО-1.1. Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира	1. Методы изучения физиологических процессов 2. Особенности ростовых процессов и способы их регуляции 3. Физиологическую природу устойчивости растений	1. Работать с научной и методической литературой 2. Критически анализировать современные гипотезы в физиологии растений 3. Сравнивать и делать конкретные выводы	1. научной общебиологической терминологией 2. основными понятиями из области физиологии растений 3. навыками решения физиологических задач
		ПКО-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач	1.химический состав растительного организма 2.роль отдельных химических элементов в жизнедеятельности растений 3.Современные представления о физиологии растительной	1. объяснять роль биологических мембран в жизнедеятельности клетки 2. Раскрыть механизмы протекания основных	1.научной терминологией, применяемой для описания основных физиологических процессов 2. навыками анализа физиологических

			клетки	физиологических процессов 3. Сравнивать и делать конкретные выводы	циклов 3. навыками решения физиологических задач
2.	ПКР-9. Способен использовать теоретические знания, практические умения и навыки для решения учебных и исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения	ПКР-9.1 Решает профессиональные задачи в области педагогической деятельности на основе знаний основных биологических понятий, законов и явлений, особенностей морфологии, физиологии, индивидуального развития, экологии, географического распространения, эволюции биологических объектов, их роли в природе и хозяйственной деятельности человека	1.Основные функции растительного организма. 2.Основные процессы жизнедеятельности от факторов окружающей среды. 3.Закономерности регуляции и интеграции у растений.	1. Систематизировать знания о растительном организме,полученные при изучении научной литературы. 2. Критически оценивать результаты своей работы. 3. Сравнивать и делать конкретные выводы	1. основными методами физиологии и биохимии растений 2. навыками работы с учебной и научной литературой. 3. использовать новейшие разработки и достижения в области физиологии растений для решения профессиональных задач.

			ПКР-9.2 Использует современные достижения биологии в практической образовательной деятельности	1.Устройство микроскопа и правила работы с ним 2.Основное оборудование, применяемое для физиологических исследований 3.Методы изучения физиологических процессов	1.Методически грамотно проводить исследовательскую работу, сравнивать, делать выводы. 2.Критически оценивать результаты своей работы. 3.Сравнивать и делать конкретные выводы.	1.основными методами физиологии и биохимии растений 2.навыками работы с лабораторным оборудованием. 3.использовать лабораторную технику для анализа прикладных биологических проблем.
			ПКР-9.3 Применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.	1.Современные направления исследования растений. 2.Методику постановки эксперимента. 3.Статистические методы обработки полученных результатов.	1.Грамотно и методически выверенно провести эксперимент. 2.Критически оценить полученные результаты. 3.Сделать выводы.	1.Правилами работы с лабораторным оборудованием. 2. Навыками исследовательской работы в ходе постановки полевых и лабораторных опытов. 3.Физиологической терминологией.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 5 (часов)
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**50**	**50**
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		34	34
Иные виды занятий			
2.Самостоятельная работа студента (всего)		58	58
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	**КР**	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	+
	экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	**Физиология растительной клетки. Клеточные процессы и их механизмы**	*Введение* Место физиологии растений в системе наук. Общность основополагающих жизненных процессов. Особенности растительного организма. Задача физиологии растений. Теоретическая и практическая значимость физиологии растений. Взаимосвязь всех физиологических процессов в организме. Единство организма и среды. Необходимость регуляторных механизмов для обеспечения нормального развития организма в меняющихся условиях среды. Методы физиологии растений. Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценотическом. Значение физиологических исследований растений в прогнозировании состояния экологических систем и охраны природы. История развития физиоло-

			гии растений как науки. *Физиология растительной клетки* Клетка как основная структурная и физиологическая единица растительного организма. Химические вещества растительной клетки. Взаимосвязь между их структурой и физиологической ролью. Углеводы, их физиологическая роль. Структура и функции пектиновых веществ. Липиды как компоненты мембран клетки. Белки и нуклеиновые кислоты как основные вещества, обеспечивающие функционирование клетки, их физиологическая роль. Компартменты растительной клетки. Методы изучения микроскопической и субмикроскопической структуры клетки, ее отдельных компонентов и их физиолого-биохимических функций. Клеточная стенка, ее структура. Макромолекулярная организация первичной клеточной стенки. Функции клеточной стенки. Цитоплазма как коллоидная система. Основные свойства цитоплазмы: вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость. Влияние внешних условий на изменение свойств цитоплазмы. Значение свойств цитоплазмы в процессе взаимодействия растения со средой. Мембранный принцип организации цитоплазмы и органелл клетки. Плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, мембраны органелл. Структура и функции мембран в клетке. Жидкостно-мозаичная структура мембран. Плазмодесмы и взаимосвязь клеток в организме. Метод дифференциального центрифугирования и его значение для выделения и изучения функций органелл клетки. Гиалоплазма, динамичность ее структуры. Аппарат Гольджи, рибосомы, пероксисомы, лизосомы, микротрубочки. Митохондрии. Пластиды, их структура и функции. Ядро. Физиологические особенности ядра в период интерфазы. Митоз, его физиологическое значение. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия, понятие химического потенциала. Осмос. Осмометр Пфеффера. Осмотическое давление. Понятие водного потенциала. Его составляющие. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Методы измерения осмотического потенциала в клетке. Величина осмотического потенциала у разных экологических групп растений. Водный потенциал как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление, матричный потенциал или давление набухания. Методы измерения водного потенциала. Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой. Поступление воды под действием коллоид-

			ных сил. Поступление солей в растительную клетку. Способность к избирательному накоплению солей клеткой. Влияние условий на поступление солей. Пассивное и активное поступление. Этапы поступления солей. Роль адсорбции в процессах поступления. Перенос ионов через мембрану. Виды переносчиков веществ через мембрану. Поступление ионов по электрохимическому градиенту. Мембранный электрохимический потенциал. Две компоненты мембранного потенциала: электрическая, химическая. Активный перенос веществ через мембрану, идущий с затратой энергии. Транспортные АТРазы. Явление пиноцитоза. Включение ионов в метаболизм. Поступление ионов в вакуоль
5	2	**Физиология растительного организма**	*Водный режим растений* Структура и свойства воды. Значение воды в жизни клетки и организма. Свободная и связанная вода. Распределение и формы воды в клетке и в организме. Водообмен. Водный баланс растения. Поступление и передвижение воды в растении. Корневая система как орган поступления воды, возникший в процессе эволюционного развития растений. Морфологические и анатомические особенности корневой системы. Способность надземных органов растения к поглощению воды. Возникновение градиента водного потенциала в растении. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растении. Верхний и нижний концевые двигатели водного тока в растении. Гуттация и плач растений. Корневое давление, величина корневого давления. Гипотезы, объясняющие механизмы корневого давления. Передвижение воды по растению. Путь воды в растительном организме. Передвижение воды до сосудов корня. Апопластный и симпластный путь воды в растениях. Эндодерма как физиологический барьер. Особенности строения ксилемы как основной водопроводящей ткани. Скорость передвижения воды у разных растений. Теория сцепления. Силы сцепления. Понятие о когезии и адгезии. Влияние внешних условий на поступление воды через корневую систему. Формы воды в почве. Доступная и недоступная вода. Влажность завядания. Мертвый запас влаги в почве. Зависимость мертвого запаса от механического состава почвы. Понятие о транспирации. Значение транспирации. Количество воды, расходуемое растением в процессе транспирации. Строение листа как органа транспирации. Устьица. Устьичная и кутикулярная транспирация. Этапы устьичной транспирации. Особенности испарения через ряд мелких отверстий. Правила краевых молекул. Устьичная и внеустьичная ре-

			гулировка транспирации. Методы устьичного контроля. Влияние внешних условий на движение устьиц. Типы движения устьиц: гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные. Особенности суточного хода движения устьиц у разных растений. Методы учета траспирации. Количественные характеристики транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность, относительная транспирация. Транспирационный коэффициент. Значение этих показателей для характеристики водного режима растений. Влияние на транспирацию внешних условий: температуры и влажности воздуха, освещенности, скорости ветра, влажности почвы. Суточный ход процесса транспирации. Физиологические основы устойчивости растения к засухе. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит, временное и глубокой завядание. Влияние на растения недостатка воды. Изменения физиолого-биохимических процессов в тканях растения в условиях обезвоживания. Водный обмен различных экологических групп растений: пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Гидратофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Приспособления растений к добыванию воды. Приспособительные реакции растений против обезвоживания. Ксероморфная структура. Правило В.Р. Заленского. Физиологические основы орошения. *Минеральное питание растений* История изучения процессов корневого питания. Элементы, входящие в состав растительного организма. Химический состав золы различных растений. Вегетационный метод исследования. Значение водных и песчаных культур для выяснения роли отдельных элементов в питании растений. Элементы, необходимые для жизни растительного организма. Макро- и микроэлементы. Равнозначность и незаменимость питательных элементов. Уравновешенные растворы. Явление антагонизма ионов. Физиологическая роль К, Са и Mg в растениях. Физиологическая роль микроэлементов. Участие микроэлементов в ферментативных реакциях. Признаки страдания растений, возникающие при недостатке элементов питания. Почва как источник питательных веществ. Питательные вещества почвы и их усвояемость. Значение обменных ионов в питании растений. Роль контактного обмена между коллоидами почвы и клеткой корня. Усвоение питательных веществ из труднорастворимых соединений. Роль корневых выделений при усвоении ряда веществ. Влияние pH почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов. Значение почвенных микроорганизмов. Микориза и ее роль в питании растений.

			Особенности питания растений азотом. Физиологическая роль азота. Усвоение молекулярного азота. Несимбиотические и симбиотические азотфиксаторы. Химизм фиксации азота атмосферы. Питание азотом высших растений. Аммиак и нитраты как источники питания азотом. Пути восстановления нитратов в растении. Амиды (аспарагин и глутамин) и их роль в растении. Работы Д.Н. Прянишникова в области азотного обмена. Превращение азотистых веществ в растении. Процессы прямого аминирования и переаминирования. Условия, необходимые для синтеза белка в организме. Взаимосвязь азотного и углеводного обмена. Круговорот соединений азота в природе. Полупаразиты, паразиты, насекомоядные растения. Поступление питательных веществ в растение. Минеральные соли как основная форма питания растения. Поступление солей в виде анионов и катионов. Корневая система как орган поглощения минеральных веществ. Влияние внешних факторов на поступление солей. Связь поступления с жизнедеятельностью клеток корня. Пассивное и активное поступление веществ в корневую систему. Основные этапы поступления веществ в корневую систему. Понятие свободного пространства. Поступление солей в свободное пространство путем диффузии. Значение процессов адсорбции в процессе поступления. Поступление веществ через мембрану в клетке корня. Пути и механизм передвижения веществ до сосудов ксилемы. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Корень как орган превращения питательных веществ. Корень как орган синтеза специфических веществ. Передвижение питательных веществ по растению. Восходящий ток питательных веществ. Роль транспирации в этом процессе. Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация). Распределение минеральных элементов в растении. Транспортные формы органических веществ. Особенности структуры элементов флоэмы. Влияние внешних условий на передвижение веществ по флоэме. Исследования А.П. Курсанова по передвижению веществ. Гипотезы, объясняющие механизм передвижения веществ по флоэме. Физиологические основы применения удобрений. Внесение удобрений как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных растений. Особенности потребления минеральных веществ растениями. Растянутый и сжатый ход поступления питательных веществ. Методы определения питательного достоинства почвы. Физиологические свойства удобрений. Физиологически кислые и физиологически щелочные удобрения. Влияние сопутствующих ионов. Микроудобрения.

			Фотосинтез Типы углеродного питания растений. Фотосинтез, общее уравнение фотосинтеза. История открытия и изучения фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Строение листа как органа фотосинтеза. Особенности диффузии углекислого газа. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза. Химический состав хлоропластов, их структура и ультраструктура. Различные типы ультраструктуры хлоропластов. Взаимосвязь различных типов пластид. Хлоропласты как полуавтономные образования. Гипотезы о происхождении хлоропластов в процессе эволюции. Пластидная наследственность. Физиологические особенности хлоропластов. Движение хлоропластов. Пигменты листа. Пигменты как вещества, обеспечивающие восприятие света. Методы разделения пигментов, работы М.С. Цвета. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Химические свойства хлорофиллов. Флуоресценция. Спектры поглощения хлорофиллов. Распределение максимумов поглощения хлорофилла как приспособление, выработавшееся в процессе эволюции. Значение различных форм хлорофилла в процессе фотосинтеза. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения, условия образования. Физиологическая роль каротиноидов. Фикобиллины. Содержание отдельных групп пигментов у растений разных экологических типов. Теория хроматической адаптации. Характеристика различных участков солнечного спектра. Значение различных участков солнечного спектра в процессе фотосинтеза (работы К.А. Тимирязева и других исследователей). Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Синглетный и триплетный уровни возбуждения. Перенос энергии возбуждения. Понятие о пигментных системах и реакционных центрах. Мембранные и стромальные процессы фотосинтеза. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций (исследования Ф. Блекмана, А.А. Рихтера, В.Н. Любименко). Происхождение кислорода, выделяющегося при фотосинтезе. Фотохимический этап фотосинтеза. Работы Д. Арнона. Циклический и нециклический потоки электронов. Первая и вторая фотосистемы. Основные компоненты цепи транспорта электронов при фотосинтезе. Понятие донора и акцептора электронов. Расположение переносчиков электронов в цепи в соответствии с их окислительно-восстановительными потенциалами. Фотоокисление воды и выделение кислорода. Роль марганца в этом процессе. Образование восстановленного NADP.H. Энергетика фотосинтеза. Сопряжение фотосинтетического транспорта электронов и образования

			АТР. Фотофосфорилирование. Хемиосматическая теория Митчела. Разделение зарядов и создание электрохимического потенциала ионов водорода по разные стороны мембраны. Использование мембранного потенциала для образования АТР. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Продукты фотохимического этапа фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. Исследования Кальвина. Рибулозодифосфат как акцептор углекислого газа. Фотосинтетический цикл усвоения углекислого газа – путь C_3 (цикл Кальвина). Использование АТР и NADP.H. в цикле Кальвина. Значение транскетолазных реакций. Путь C_4 (цикл Хетча - Слэка), его особенности. Метаболизм по типу толстянковых. Фотодыхание. Продукты фотосинтеза. Разнообразие продуктов фотосинтеза (работы А.А. Ничипоровича). Фотосинтетическое образование аминокислот. Выход ассимилятов из хлоропластов (внутриклеточный транспорт). Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции. Экология фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза. Единицы измерения фотосинтеза. Взаимодействие факторов внешней среды. Влияние на фотосинтез условий освещения. Светолюбивые и теневыносливые растения. Понятие о компенсационной точке. Коэффициент использования солнечной энергии при фотосинтезе. Влияние на фотосинтез температуры, снабжения углекислым газом, условий минерального питания, водоснабжения. Влияние на фотосинтез концентрации кислорода. Влияние внутренних факторов на ход процесса фотосинтеза: содержание хлорофилла (ассимиляционное число), отток ассимиляторов, возраст листа, степень открытости устьиц. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Урожай биологический и урожай хозяйственный. Зависимость урожая от чистой продуктивности фотосинтеза и величины листовой поверхности. Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. Перспективы улучшения фотосинтетических показателей сельскохозяйственных растений. *Дыхание растений* Дыхание и его значение в жизни растительного организма. История развития учения о дыхании. Выделение энергии в процессе дыхания. АТР как основная валюта клетки, ее структура и функции. Окислительно-восстановительные процессы. Работа А.Н. Баха и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена. Гликолитический путь дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения. Субстратное фосфорили-

			рование. Аэробная фаза дыхания. Роль митохондрий в процессе дыхания. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Электрон-транспортная цепь. Окислительно-восстановительные потенциалы переносчиков. Дегидрогеназы как переносчики протонов и электронов. Цитохромная система переноса электронов. Мембраны как структурная основа биоэнергетических процессов. Окислительное фосфорилирование. Образование трансмембранного потенциала. Хемиосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования (по Митчелу). Пункты сопряжения (образование АТР). Энергетический баланс гликолитического пути и цикла Кребса. Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение. Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма. Сопоставление этих процессов. Черты сходства и различия. Прямое окисление сахаров. Экология дыхания. Влияние внутренних факторов на интенсивность дыхания. Методы измерения интенсивности дыхания. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена. Пути регуляции дыхания. Эффект Пастера. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена. *Физиология устойчивости растений* Механизмы защиты и устойчивости растений. Способы защиты и надежность растительного организма. Засухоустойчивость и устойчивость растений к перегреву. Влияние водного дефицита на растения. Влияние перегрева на растения. Приспособление растений к засухе: морфологические, анатомические и биохимические. Механизмы адаптации растений к засухе. Устойчивость растений к низким температурам. Холодостойкость. Морозоустойчивость. Механизмы адаптации растений к низким положительным температурам. Механизмы адаптации растений к низким отрицательным температурам. Закаливание растений. Солеустойчивость. Приспособления растений к условиям избыточного засоления. Экологические группы солеустойчивых растений. Физиологические и биохимические механизмы солеустойчивости. Закаливание растений к избыточному засолению. Устойчивость растений к гипоксии. Морфологические, анатомические, физиологические и биохимические механизмы устойчивости растений к гипоксии. Газоустойчивость растений. Виды атмосферного загрязнения. Эволюция газового состава атмосфе-

			ры. Физиологические воздействия газов на растительную клетку. Газочувствительность и газоустойчивость растений. Пути повышения газоустойчивости растений. Радиоустойчивость. Биологический эффект ионизирующего излучения. Прямое и косвенное действие радиации. Механизмы радиоустойчивости организма. Критические ткани растений. Стимулирующее и повреждающее действие радиации. Изменение радиоустойчивости растений в онтогенезе. Устойчивость растений к инфекционным болезням. Видовая и специфическая устойчивости растений. Механизмы защиты: конституционные и индуцированные. Механические компоненты защиты. Фитонциды и фенолы. Светочувствительность. Проблемы узнавания и устойчивость. *Рост и развитие растений* Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь. Примеры различий в темпах роста и развития. Критерии роста и развития. Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений. Гормоны растений (фитогормоны) как основные регуляторы процесса роста и развития. Общие представления о гормонах. Ауксины, история их открытия, химический состав. Образование ауксинов. Физиологические проявления действия ауксинов (влияние на рост клеток в фазе растяжения, образование плодов и др.). Гиббереллины, их химический состав. Образование гиббереллинов. Физиологические проявления их действия, сходство и отличие с действием ауксинов. Цитокинины. Их состав и свойства. Природные ингибиторы роста: абсцизовая кислота, кумарин и этилен как регуляторы физиологических процессов. Эволюция регуляторных систем. Взаимодействие фитогормонов. Механизм гормональной регуляции. Рецепторы гормонов, их локализация. Гормональная регуляция ферментативной активности. Роль фитогормонов в регуляции генной активности. Мембранная регуляция и роль фитогормонов. Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты. Рост клеток как основа роста многоклеточного организма. Три фазы роста клеток, условность этого разделения. Эмбриональная фаза роста клеток, физиологические и структурные особенности клеток на этой фазе. Перестройка энергетических процессов при переходе к делению. Деление клетки. Физиология деления. Фаза растяжения. Основные физиологические и структурные особенности клетки на фазе растяжения. Особенности поступления воды в клетку на этой фазе

			роста. Рост клеточной стенки. Значение ауксинов в регуляции роста растяжением. Фаза внутренней дифференцировки. Физиологические особенности клетки на этой фазе. Дифференциация как постепенное накопление физиологических и морфологических различий. Проявление дифференциации на всех фазах роста клеток. Этапы онтогенеза высших растений. Эмбриональный этап. Ювенильный этап. Этап старости и отмирания. Яровизация и фотопериодизм. Движение растений. Способы движения растений. Внутриклеточные движения: движения цитоплазмы, движения органоидов. Ростовые движения. Движения за счет роста растяжением. Тропизмы. Ростовые настии. Круговые нутации. Тургорные обратимые движения. Эволюция способов движения. Физиологическая природа покоя у растений. Покой глубокий и покой вынужденный. Покой как необходимый этап онтогенеза. Покой семян. Покой почек. Регуляция процесса покоя. <u>Молекулярные механизмы физиологических процессов</u> Ферменты. Регуляция активности ферментов. Генетическая система регуляции. Мембранная регуляция. Трофическая регуляция. Гормоны. Гормональная система регуляции. Электрофизиологическая регуляция. Биологически активные вещества. Организменный уровень интеграции и ее связь с продуктивностью растений. Формирование иммунитета растений.

2.2. Перечень лабораторных работ. Семестр № 5

1. Химические вещества растительной клетки.
   Работа ферментов при прорастании семян.
2. Поступление воды в растительную клетку.
3. Поступление и передвижение воды по растению.
4. Минеральный состав листьев растений.
5. Минеральный состав семян растений.
6. Выделение и разделение пигментов зеленого листа по Краусу.
7. Химические свойства хлорофилла.
8. Оптические свойства хлорофилла и каротиноидов.
9. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла в модельном опыте.
10. Обнаружение дыхания проросших семян по поглощению кислорода.
11. Обнаружение дыхания семян по поглощению углекислого газа.
12. Обнаружение дегидрогеназ в семенах гороха и дрожжах.
13. Обнаружение активных оксидаз в клубнях картофеля и яблоках.
14. Определение жаростойкости растений по Мацкову.
15. Рост и влияние на него внешних факторов

Периодичность ростовых процессов.

Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 58 часов. Видами СРС являются выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам, собеседование, работа со справочными материалами. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы. Подготовка к контрольным работам.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая методическая литература: 1. Практикум по физиологии растений / В.Б. Иванов, И.В. Плотникова, Е.А. Живухина и др. – М., 2004. 144 с. 2. Методические указания по лабораторным работам (брошюра).

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой; итогом работы являются конспект, схема, таблица. На самостоятельное изучение в соответствии с тематикой лекций выносятся следующие вопросы:

- Вклад русских ученых в становление и развитие физиологии растений как науки.
- Физиология растений – теоретическая основа рационального землепользования.
- Строение и функции органоидов растительной клетки. Клеточная стенка: химический состав, структурная организация, ультраструктура и физические свойства. Функции и эволюция клеточной стенки Плазмодесмы. Образование и рост клеточной стенки. Гиалоплазма как коллоидная система.
- Движение гиалоплазмы.
- Физические и химические свойства воды. Молекулярное строение воды. Состояние воды в растворах.
- Особенности водного обмена различных групп растений: ксерофиты, мезофиты, гидрофиты.
- Водная, песчаная и почвенная культуры: их применение в физиологии растений. Питательные смеси. Физиологически кислые и физиологически основные соли. Гидропоника. Физиологические основы применения удобрений.
- Методы определения дыхательного газообмена у растений.
- Митохондрии. Их структура и функции. Изменение ультраструктуры митохондрий в зависимости от функционального состояния организма.
- Соотношение различных путей ассимиляции углеводов в зависимости от факторов среды.
- Хлоропласты. Основные элементы структуры хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, граны). Онтогенез хлоропластов.
- Пигменты фотосинтеза. Особенности фотосинтетических пигментов

- у различных групп организмов. Компенсаторная хроматическая адаптация.
- Первичные процессы фотосинтеза. Модели переноса энергии возбуждения между молекулами пигментов. История открытия флюоресценции.
- Особенности организации ЭТЦ фотосинтеза у про- и эукариот.
- Регуляция фотосинтетической ассимиляции CO2 у растений различных экологических групп.
- Экология фотосинтеза. Фотосинтез в условиях промышленной фитотроники и в замкнутых системах жизнеобеспечения.
- Методы определения темпов роста растений. Ритмика ростовых процессов и биологические часы.
- Рост растений и среда.
- Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.
- Клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток.
- Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды): их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.
- Тропизмы (фото-, гео-, электро- и термотропизмы). Гормональная природа тропизмов. Настии. Сейсмонастические движения.
- Первичные неспецифические стрессовые реакции растений.
- Особенности стрессовых реакций на различных уровнях организации растительных организмов.
- Особенности приспособительных реакций растений к гипо- и аноксии.
- Реакции сверхчувствительности, их роль в формировании устойчивости растений.
- Фитоалексины: механизмы действия.

Особенности физиологических процессов растений на ценотическом уровне.

4.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

см. Фонд оценочных средств

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1.Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1.	Якушкина Н.И. Физиология растений [Текст] : учебное пособие / Н. И. Якушкина. - 2-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 1993. - 335 с. : ил. - 470-00.
2	Физиология растений [Текст] : учебник / под ред. И. П. Ермакова. - М. : Академия, 2005. - 640 с. - (Высшее профессиональное образование). - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 5-7695-1669-0 : 375-00. - 250-00.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1.	Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 459 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293.
2.	Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 437 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5.
3.	Васильева, Екатерина Мартемьяновна. Физиология растений [Текст] : факультатив для средней школы / Е. М. Васильева, Т. В. Горбунова. - Красноярск : Красноярский университет, 1989. - 144 с. : ил. - 0-20.
4.	Практикум по физиологии растений [Текст] : учебное пособие / под ред. В. Б. Иванова. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2004. - 144 с. - (Высшее профессиональное образование). - Рек.УМО. - ISBN 5-7695-1744-1 : 120-00.
5.	Кузнецов В.В. Физиология растений [Текст] : учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриев. - М. : Абрис: Высшая школа, 2011. - 783 с. : ил. - Библиогр.: с. 759-760. - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 978-5-4372-0001-8 : 1029-60.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.11.2017).

2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступаю-

щих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru/marc, свободный (дата обращения: 30.11.2017).

3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 30.11.2017).

4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru (дата обращения: 30.11.2017).

5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: http://www.knigafond.ru/ (дата обращения: 04.12.2017).

6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru. (дата обращения: 04.12.2017).

7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru. (дата обращения: 04.12.2017).

8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org. Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 30.11.2017).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт Института физиологии растений РАН. [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://www.ippras.ru/directions

2. Сайт Института биохимии и физиологии растений РАН [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://www.ru.wikipedia.org/wiki

3. Сайт – материалы к теме «Фотосинтез» [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://www.km.ru

4. Сайт «Дыхание растений» [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://www.dic.academic.ru

5. Сайт «Физиология и биохимия растительной клетки». [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://www.phido.ru

5.5. Периодические издания

Биология в школе. .
Известия РАН Серия Биологическая.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, экран настенный. Компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран; кабинет, специально оборудованный для проведения лабораторных занятий, в том числе: электрические розетки на каждом рабочем столе, газовые горелки, водопровод.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Таблицы
Рисунки
Микроскопы световые
Цифровые насадки к микроскопам
Вытяжной шкаф
Фотоэлектроколориметр
Сушильные шкафы
Технические весы
Торзионные весы
РН метр
Термостат
Прибор КФК-2
Микроскоп МБС
Центрифуга УЛС-3
Электрическая мельница
Спектроскопы
Автоклав
Холодильник
Психрометры
Люксметр
Термометры
Анемометры
Влагомер
Лабораторная посуда
Химические реактивы
Красители

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: растительная клетка, фотосинтез, дыхание,

	устойчивость к неблагоприятны внешним воздействиям.
Лабораторная работа	Методическая литература: 1. Практикум по физиологии растений / В.Б. Иванов, И.В. Плотникова, Е.А. Живухина и др. – М., 2004. 144 с. 2. Методические указания по лабораторным работам (брошюра). При проведении лабораторных занятий необходимо соблюдать требования техники безопасности.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
НИРС	Подтверждение и углубление теоретического курса, иллюстрация его положений, закрепление знаний.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. Требования к программному обеспечению учебного процесса :

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russianacdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая

doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

9. Иные сведения