

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И
ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Академии _____
« _____ » _____ 2019 г.
Регистрационный номер _____ Д-8-269-19/уч.



ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по учебной дисциплине для специальностей:

1-74 02 01 Агрономия

1-74 02 02 Селекция и семеноводство

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовыми учебными планами по специальностям 1-74 02 01 «Агрономия» (рег. № К 74-1-002/пр-тип. от 12.07.2018 г.), 1-74 02 02 «Селекционство и семеноводство» (рег. № К 74-1-003/пр-тип. от 12.07.2018 г.); учебными планами по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ

Наталья Александровна Дуктова, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И. А. Голуб, директор Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», доктор сельскохозяйственных наук, академик НАН Беларуси, профессор;
Г. А. Тихончук, заведующий кафедрой естествознания учреждения образования «Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 9/2 от 21 июня 2019 г.)

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 11 от 25 июля 2019 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 10 от 26 июня 2019 г.)

Ответственный за редакцию: И. А. Дуктова

Ответственный за выпуск: И. А. Дуктова

1. ЦЕЛЕВАЯ ЗАДАЧА

Учебная дисциплина «Физиология и биохимия растений» является одной из фундаментальных дисциплин общепрофессиональной подготовки специалистов в области агрономии. Физиология растений – наука, изучающая процессы жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при всех возможных условиях внешней среды; наука об организации, управлении и интеграции функциональных систем в растительном организме; наука о функциональной активности растительных организмов. Биохимия изучает химический состав растений, а также превращение веществ и энергии, лежащие в основе процессов жизнедеятельности. Физиология и биохимия составляют теоретическую основу агрономических наук – земледелия, растениеводства, плодородия, овощеводства, агрохимии, защиты растений, селекции и семеноводства, хранения и переработки продукции растениеводства, а также биотехнологии и экологии.

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование базовых профессиональных компетенций по управлению обменом веществ сельскохозяйственных растений путем активного вмешательства в деятельность функциональных систем, определяющих рост и развитие растений, их продуктивность и качество урожая.

Задачами учебной дисциплины являются:

- раскрытие сущности процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды;
- получение навыков диагностики физиологического состояния растений;
- освоение методов количественного и качественного анализа растений и продукции растениеводства;
- формирование целостного представления о физиолого-биохимических процессах, происходящих в растениях.

Учебная дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к дисциплинам государственного компонента, входит в состав модуля «Биологический» и базируется на ранее изучаемых учебных дисциплинах: «Ботаника», «Химия», «Физика с основами агрометеорологии».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений», используются при изучении последующих учебных дисциплин: «Частная физиология сельскохозяйственных растений», «Физиология сельскохозяйственных растений», «Сельскохозяйственная микробиология», «Земледелие», «Растениеводство», «Химическая защита растений», «Агрохимия», «Генетика», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующие базовые профессиональные компетенции:

БПК-4: Знать биологическое разнообразие видов, структурно-функциональную организацию, биологические особенности и физиологические механизмы формирования урожайности сельскохозяйственных растений и применять их в практической деятельности.

Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений» по специальностям 1-74 02 01 «Агрономия» и 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство» составляет 272 часа

Количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений» составляет:

✓ по специальностям 1-74 02 01 «Агрономия» и 1-74 02 02 «Селекция и семеноводство» очной (полной) формы обучения, 1 курс - 144 аудиторных часа, в том числе лекции - 72 часа, лабораторные занятия - 72 часа. Форма текущей аттестации - зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр). Самостоятельная работа составляет 128 часов.

✓ по специальности 1-74 02 01 «Агрономия» очной сокращенной формы обучения, 1 курс 1 семестр - 108 аудиторных часов, в том числе лекции - 54 часа, лабораторные занятия - 72 часа. Форма текущей аттестации - экзамен (1 семестр). Самостоятельная работа составляет 96 часов.

✓ по специальности 1-74 02 01 «Агрономия» заочной полной формы обучения, 2 курс - 72 аудиторных часа, в том числе лекции - 14 часов, лабораторные занятия - 18 часов. Форма текущей аттестации - экзамен. Самостоятельная работа составляет 240 часов.

✓ по специальности 1-74 02 01 «Агрономия» заочной сокращенной формы обучения, 2 курс - 24 аудиторных часа, в том числе лекции - 10 часов, лабораторные занятия - 14 часов. Форма текущей аттестации - экзамен. Самостоятельная работа составляет 180 часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Связь физиологии и биохимии растений с другими биологическими и сельскохозяйственными науками, роль в становлении и развитии новых научных направлений — молекулярной биологии, энзимологии, генетической инженерии, биотехнологии. Этапы развития физиологии и биохимии растений, важнейшие научные открытия ученых XVIII-XIX вв. Основные направления современной физиологии и биохимии растений. Применение достижений физиологии и биохимии растений в сельском хозяйстве, промышленности и других отраслях. Методы и уровни исследований физиологии и биохимии растений.

Тема 2. Физиология и биохимия растительной клетки

Основные принципы жизнедеятельности растительной клетки. Отличия растительной и животной клетки. Особенности растительной клетки. Понятие о метаболизме клетки. Строение, состав и функции структурных компонентов и органоидов клетки. Принципы организации протопласта. Химический состав растительной клетки. Вакуоль, состав, свойства, функции. Свойства и функции моно-, олиго- и полисахаридов. Клеточная стенка: функции, особенности строения. Взаимосвязь клеток в растительных тканях, апопласт и симпласт. Структура, свойства и функции белков. Аминокислотный и фракционный состав белков, биологическая питательная ценность белков. Цитоплазма: функции, свойства, строение. Цитоплазма, как белково-коллоидный кооперат. Состав, свойства и функции жиров и липидов — фосфолипидов, гликолипидов, восков и стероидов. Структура, свойства и функции мембран. Белки и липиды цитоплазматической мембраны. Движение молекул в мембране. Проницаемость мембран, механизмы пассивного и активного транспорта веществ через мембраны. Ионные насосы мембраны. Нуклеиновые кислоты, их виды и функции. Ферменты, их химическая природа, свойства, биологическая роль. Строение ферментов, одно- и двухкомпонентные ферменты, активные и аллостерические центры, коферменты. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций, влияние температуры, кислотности среды, активаторов и ингибиторов на скорость ферментативных реакций. Локализация ферментов, регуляция их активности в клетке. Изоферменты, их роль. Классификация и номенклатура ферментов, характеристика классов. Использование ферментов в сельском хозяйстве, промышленности, медицине, науке и технике. Макроэргические соединения, их роль в обмене веществ клетки. АТФ в процессе образования в клетке. Витамины, их классификация, свойства и биологическая роль. Вещества вторичного происхождения, их классификация и роль. Рядовая и реакция клетки на повреждающие воздействия. Системы регуляции физиологических процессов в клетке.

Тема 3. Фотосинтез

Фотосинтез как основа продукционного процесса растений и энергетика биосферы. Физико-химическая сущность фотосинтеза и основные этапы его изучения. Лист как орган фотосинтеза, особенности строения листа C_3 и C_4 растений. Фотосинтетически активная радиация, радиационный баланс листа. Хлоропласты, их строение, состав, свойства и онтогенез. Пигменты хлоропластов: хлорофиллы и каротиноиды, их химические и оптические свойства. Пигменты клеточного сока, их роль. Световая фаза фотосинтеза: организация и функционирование пигментных систем, светособирающий комплекс, реакционный центр, цитохромный комплекс, фотосистемы I и II, АТФ-азный комплекс. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла, циклическое и нециклическое фотосинтетическое фосфорилирование, фотолиз воды (реакция Хилла). Продукты световой фазы. Темновая фаза фотосинтеза: метаболизм углеводов у C_3 -растений (цикл Кальвина) и C_4 растений (цикл Хатча-Слэка). Малатный и аспартатный тип C_4 . Фотосинтез по типу толстянковых (САМ-метаболизм). Фотодыхание и его роль. Особенности и преимущества различных путей фиксации углекислого газа. Интенсивность фотосинтеза и методы ее определения. Эндогенные механизмы регуляции фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы: параметры оценки фотосинтетической активности фитоценозов, индекс листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, КПД фотосинтеза и пути его повышения. Радиационный режим и структура посева: параметры оптимального посева, пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов, фотосинтез и урожай. Светокультура сельскохозяйственных растений: источники облучения и их спектральные характеристики, влияние искусственного облучения на растения.

Тема 4. Дыхание растений

Сущность и значение дыхания, история его изучения. Типы окислительно-восстановительных реакций и ферментные системы дыхания. Митохондрии как специализированные органеллы дыхания. Субстраты дыхания и их энергетическая эффективность, дыхательный коэффициент. Дихотомический и апотомический пути окисления дыхательного субстрата. Химизм дыхания: гликолиз, цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса), окислительный пентозофосфатный цикл, глиоксидатный цикл. Значение и энергетическая эффективность различных путей окисления дыхательного субстрата. Электронно-транспортная цепь дыхания и окислительное фосфорилирование. Химизм и энергетика брожения. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Связь дыхания и фотосинтеза, перенос энергии дыхания за счет и поддержание гомеостаза. Интенсивность дыхания: методы её учета. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхание большого растения. Роль дыхания в

управлении продукционным процессом. Регулирование дыхания при хранении продукции растениеводства.

Тема 5. Обмен и транспорт органических веществ в растениях

Общие закономерности обмена веществ в растениях. Анаболические и катаболические процессы. Взаимосвязь обмена веществ и обмена энергии. Стадии распада органических веществ, связанных с выделением энергии. Биосинтез, распад олиго- и полисахаридов, липидов, аминокислот, белков, веществ вторичного происхождения. Взаимосвязь углеводного, белкового и липидного обмена. Факторы, влияющие на направленность обмена веществ в растениях. Транспорт органических веществ по флоэме, состав флоэмного сока, транспортные формы органических веществ. Донорно-акцепторные отношения в растении, аттрагирующие зоны. Способы управления транспортом веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества продукции.

Тема 6. Водный обмен растений

Содержание, структура и свойства, состояние и роль воды в растениях. Термодинамические основы водообмена, водный потенциал растения и его компоненты. Растительная клетка как осмотическая система, осмотические явления в клетке — тургор, плазмолиз, циторризм, условия их возникновения и разрыв. Поглощение воды растением, особенности корневой системы как органа поглощения воды, поглощательная способность зон корня. Корневое давление, его природа, размеры, зависимость от условий среды и проявление — плач и густотия. Почва как среда водоснабжения растений, виды почвенной влаги и их доступность растениям. Передвижение воды по растению, радиальный транспорт воды в корне, передвижение по проводящей системе и живым клеткам листа. Концевые двигатели восходящего водного тока. Транспирация, ее виды, размеры и роль. Физиология устьичных движений, фотоактивное, гидроактивное и гидропассивное движения устьиц. Зависимость транспирации от условий среды. Способы снижения уровня транспирации. Антитранспиранты. Показатели водообмена: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Водный баланс и водный дефицит растений. Влияние на растения недостатка и избытка воды. Водный режим в посевах сельскохозяйственных культур. Эвапотранспирация, коэффициент водопотребления. Пути повышения эффективности использования воды растениями. Физиологические основы процесса использования воды сельскохозяйственных культур. Норма орошения, методы ее расчета. Сроки полива и их определение по физиологическим показателям. Использование параметров водообеспеченности растений при программировании урожая.

Тема 7. Минеральное питание растений

История развития учения о корневом питании растений. Элементы минерального питания, их содержание, состав и классификация. Необходимые растениям макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль, функциональные нарушения при недостатке или избытке. Корневая система как орган поглощения питательных веществ. Механизмы поглощения питательных элементов клетками корня. Буферная роль корня. Транспорт ионов в растении: внутриклеточный, ближний и дальний транспорт ионов. Поглощение ионов клетками листа. Отток ионов из листьев, перераспределение и реутилизация веществ в растении. Регулирование растением скорости поглощения ионов: поглощение ионов из разбавленных и высококонцентрированных растворов, взаимосвязь между потоками ионов и воды в корне, поглощение ионов и потребности в них растения, ритмичность в поглощении ионов корнями растений, взаимодействие ионов антагонизм и синергизм. Физиологическая реакция растений на удобрения. Физиологически уравновешенные растворы. Азотное питание растений: усвояемые формы азота и их источники, особенности ассимиляции аммонийного азота и нитратного азота, ассимиляция аммиачного азота, механизм восстановления нитратов. Причины накопления избыточного количества нитратов в растениях и пути их снижения в продукции растениеводства. Особенности азотного питания бобовых культур. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях. Почва как источник минеральных элементов для растений в полевых условиях: минеральные вещества в фитопеночах и их круговорот, почва как источник питательных элементов для растений, виды поглощательной способности почвы, взаимодействие между растениями, условия питания растений в смешанных посевах, влияние ризосферной микрофлоры на поглощение веществ, микотрофный способ питания растений. Корневая система как орган синтеза и выделения веществ, корневые выделения. Методы диагностики дефицита питательных элементов. Физиологические основы применения удобрений. Некорневое питание растений. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.

Тема 8. Рост и развитие растений

Понятие о росте и развитии растений. Онтогенез, его типы и периодизация. Клеточные основы роста и развития, фазы роста клеток. Локализация роста у высших растений, особенности роста органов растений. Методы измерения скорости роста. Влияние экологических факторов на рост. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений, фитохромная система растений. Влияние температуры, влажности почвы и воздуха, аэрации, минерального питания, химических средств защиты растений, ксенобиотиков, электрического и магнитного полей на рост растений. Зависимость роста от внутренних факторов, особенности роста гибридов и полиплоидов. Ростовые явления: периодичность и ритмичность роста, закон большого периода роста, ростовые корреляции.

ции, регенерация, полярность. Необратимые нарушения роста, карликовость и гигантизм. Ритмы физиологических процессов. Движения растений: тропизмы и настии, их виды и значение. Фитогормоны, их классификация, химическая природа, локализация и направление транспорта. Особенности действия фитогормонов-активаторов и ингибиторов на рост клеток, тканей и органов, формирование семян и плодов, морфогенез растений. Взаимодействие фитогормонов. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельскохозяйственной практике. Развитие растений. Теории развития растений. Основные возрастные этапы растений и характерные для них морфологические признаки. Физиологические и биохимические свойства. Яровизация и термоморфогенез. Фотопериодизм. Физиология старения растений: типы старения, причины и механизмы старения, циклическое старение и омоложение растений и их органов в онтогенезе. Понятие о росте неогенного растения, управление генеративным развитием и старением растений, особенности роста растений и фитоненезе, регуляция роста и онтогенеза. Физиология покоя семян: типы покоя, способы прекращения и возобновления покоя. Послеуборочное дозревание семян, процессы, протекающие при прорастании семян. Физиологические основы хранения продукции растениеводства.

Тема 9. Прииспособление и устойчивость растений

Понятие об устойчивости, адаптации и защитно-приспособительных реакциях растений на действие повреждающих факторов. Холодостойкость, морозостойкость, зимостойкость, засухоустойчивость и жароустойчивость растений, причины гибели неприиспособленных растений и пути повышения устойчивости. Влияние на растения недостатка и избытка влаги. Действие пестицидов и радиации на растение. Устойчивость сельскохозяйственных растений к действию биотических факторов.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физиология и биохимия растений»

Специальности: 1-74 02 01 АГРОНОМИЯ, 1-74 02 02 СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
Форма получения высшего образования: ОЧНАЯ, полный

№ п/п	Название темы	Всего аудиторных	в том числе		Календарное количество СР	Форма контроля знаний	Итого
			Лекции	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2	2	-	2	Модуль № 1. Блок № 1	
2	Физиология и биохимия растительной клетки	36	16	20	14	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 1	
3	Фотосинтез	16	8	8	16	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 2	
4	Дыхание растений	14	6	8	14	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 3	
5	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	8	4	4	12	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 4	
6	Водный обмен растения	16	8	8	14	Сдача лабораторных работ Модуль № 2. Блок № 1	
7	Минеральное питание растений	16	8	8	16	Модуль № 2. Блок № 2	
8	Рост и развитие растений	26	14	12	20	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 1	
9	Приспособление и устойчивость растений	10	6	4	20	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 2	
	Итого	144	72	72	128	Экзамен	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физиология и биохимия растений»

Специальность 1-74 02 01 АГРОНОМИЯ
Форма получения высшего образования ОЧНАЯ сокращенная

№ п/п	Название темы	Всего лабораторий	в том числе		Коллективные работы	Форма контроля знаний	Шнос
			Лекции	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	1	1	-	1	Модуль № 1. Блок № 1	
2	Физиология и биохимия растительной клетки	27	7	20	10	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 1	
3	Фотосинтез	12	4	8	6	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 2	
4	Дыхание растений	12	4	8	6	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 3	
5	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	6	2	4	11	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 4	
6	Водный обмен растения	12	4	8	11	Сдача лабораторных работ Модуль № 2. Блок № 1	
7	Минеральное питание растений	12	4	8	16	Модуль № 2. Блок № 2	
8	Рост и развитие растений	18	6	12	21	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 1	
9	Приспособление и устойчивость растений	8	4	4	14	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 2	
	Итого	108	36	72	96	Зачислен	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физиология и биохимия растений»

Специальность 1-74 02 01 АГРОНОМИЯ
Формы получения высшего образования ЗАОЧНАЯ полная

1	2	3	4		5	6	7	8
			лекции	лабораторные занятия				
	Название темы	Часы лекционных занятий	Часы лекций	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Часы самостоятельной работы	Форма контроля знаний	Иное
	Введение	-	-	-	4		Модуль № 1. Блок № 1	
	Физиология и биохимия растительной клетки	6	2	4	44		Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 1	
	Фотосинтез	4	2	2	28		Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 2	
	Дыхание растений	3	1	2	25		Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 3	
	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	1	1	-	19		Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 4	
	Водный обмен растения	6	2	4	24		Сдача лабораторных работ Модуль № 2. Блок № 1	
	Минеральное питание растений	1	2	2	28		Модуль № 2. Блок № 2	
	Рост и развитие растений	4	2	2	42		Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 1	
	Приспособление и устойчивость растений	4	2	2	26		Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 2	
	Итого	32	14	18	240		Экзамен	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология и биохимия растений»

Специальность 1-74 02 01 АГРОНОМИЯ
 Форма получения высшего образования ЗАОЧНАЯ сокращенная

№	Название темы	Всего за семестр	в том числе		Формы контроля	Эксперт
			Лекции	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	Введение.	-	-	-	2	8
2	Физиология и биохимия растительной клетки	3	1	2	34	Модуль № 1. Блок № 1 Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 1
3	Фотосинтез	3	1	2	15	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 2
4	Дыхание растений	3	1	2	15	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 3
5	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	-	-	-	17	Сдача лабораторных работ Модуль № 1. Блок № 4
6	Водный обмен растения	4	2	2	19	Сдача лабораторных работ Модуль № 2. Блок № 1
7	Минеральное питание растений	4	2	2	24	Модуль № 2. Блок № 2
8	Рост и развитие растений	4	2	2	30	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 1
9	Приспособление и устойчивость растений	3	1	2	19	Сдача лабораторных работ Модуль № 3. Блок № 2
	Итого	24	10	14	180	Экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

4.1.1 Основная



1. Монсеев, В.П. Физиология и биохимия растений: практикум / В.П. Монсеев. – Горки: БГСХА, 2017. – 180 с.

4.1.2 Дополнительная

1. Лебедев, С.И. Физиология растений: учеб. для студентов вузов / С.И. Лебедев. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.

2. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений: учеб. для студ. вузов / Б.П. Плешков. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 494 с.

3. Полевой, В.В. Физиология растений: учеб. для биол. специальностей вузов / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.

4. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений: учеб. пособие / Н.Н. Третьяков [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.

5. Физиология растений: учебник для вузов / И.П. Ермаков [и др.]; под ред. И.П. Ермакова. – М.: Колос, 2005. – 545 с.

6. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учеб. пособие / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Маркушин [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова. – Изд. 2-е. – М.: Колос, 2005. – 656 с.

7. Частная физиология полевых культур / Е.И. Кошкин [и др.]; под ред. Е.И. Кошкина. – М.: Колос, 2005. – 304 с.

8. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учеб. для студентов вузов / Е.И. Кошкин – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.

9. Кузнецов, В.В. Физиология растений: учебник для студентов агрономических специальностей вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2005. – 736 с.

10. Якушкина, Н.И. Физиология растений: учеб. для студентов биол. фак-ов вузов / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

4.2 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используется следующие формы самостоятельной работы:

– Самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

4.3 Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студента

Основными средствами диагностики уровня знаний и умений студентов являются:

1) Сдача и выполнение лабораторных работ (устная или письменная форма, компьютерное тестирование);

2) Сдача теоретических блоков (разделов дисциплины);

3) Сдача экзамена.

Оценка учебных достижений студента на экзамене и оценка промежуточных знаний студентов производится по десятибалльной шкале

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- участие студента в предметной олимпиаде;
- проведение текущих контрольных опросов или компьютерного тестирования по отдельным темам;
- защита выполненных лабораторных работ или индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по учебной дисциплине

4.4 Методы (технологии) обучения

Основными рекомендуемыми методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.5 Примерный перечень лабораторных занятий

1. Определение проницаемости живой и мертвой протоплазмы.
2. Определение содержания редуцирующих сахаров.
3. Определение изоэлектрической точки белка.
4. Обнаружение детидрогеназы в растительных тканях.
5. Определение активности каталазы газометрическим методом.
6. Влияние кислотности среды на активность каталазы.
7. Влияние температуры на гидролиз крахмала амилазой.

8. Обнаружение пероксидазы в растительных объектах.
9. Изучение химических и оптических свойств пигментов зеленого листа.
10. Определение интенсивности истинного фотосинтеза по количеству накопленного сухого вещества.
11. Расход органического вещества на дыхание.
12. Влияние температуры на интенсивность дыхания.
13. Общие свойства углеводов.
14. Изучение свойств растительного белка.
15. Превращение вещества при прорастании семян.
16. Наблюдение явлений плазмолиза и деплазмолиза в растительной клетке.
17. Определение осмотического потенциала клеточного сока методом плазмолиза.
18. Определение водного потенциала растительной ткани с помощью рефрактометра.
19. Влияние света и влажности воздуха на транспирацию.
20. Определение относительной транспирации.
21. Определение водного дефицита растений.
22. Определение содержания воды и сухого вещества в растительном материале.
23. Влияние отдельных элементов минерального питания на рост и развитие растений.
24. Влияние концентрации раствора солей на прорастание семян.
25. Влияние света на рост растений.
26. Влияние гетероауксина на рост корней.
27. Определение этапов органогенеза у зерновых культур.
28. Определение зон роста в органах растений.
29. Влияние ингибиторов роста на покой семян.
30. Изучение тропизмов растений.
31. Защитное действие сахара на протоплазму при замораживании.

4.6 Тематика реферативных работ

1. Этапы развития физиологии и биохимии растений.
2. Основные направления исследований физиологии и биохимии растений.
3. Биологические мембраны. Их строение, видья, свойства и функции. Типы движения молекул в мембране.
4. Активный и пассивный транспорт веществ через мембраны.
5. Витамины, их классификация, особенности и биологическая роль. Взаимодействие витаминов, авитаминозы.
6. Характеристика водорастворимых витаминов.
7. Характеристика жирорастворимых витаминов.
8. Характеристика витаминных добавок.
9. Раздражимость клетки.
10. Физиологические основы фотосинтеза.
11. Ассимиляция CO_2 у C_3 -растений (цикл Кальвина).
12. Ассимиляция CO_2 у C_4 -растений (цикл Хана и Слэда).

- 13. Фотосинтез по типу галетяжковых (С4М-метаболизм)
- 14. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты, его роль в растении
- 15. Гликолиз брожения, суммарные уравнения, энергетический выход, значение.
- 16. Циклооксидантный цикл, его энергетический выход
- 17. Цитохлоридный цикл, его энергетический выход
- 18. Физиологические основы регулирования дыхания при хранении продукции растениеводства.
- 19. Понятие об обмене веществ и его специфика у растений. продукты распада сложных органических веществ
- 20. Синтез и распад белков. Содержание белков в сельскохозяйственных культурах
- 21. Синтез и распад углеводов. Содержание углеводов в сельскохозяйственных культурах.
- 22. Синтез и распад жиров. Содержание жиров в сельскохозяйственных культурах
- 23. Транспорт органических и минеральных веществ в растениях. Донорно-акцепторные отношения. Ксилемный и флоэмный транспорт
- 24. Транспортные формы органических веществ. Скорость транспорта. Агробиологические особенности растений
- 25. Проблема нитратов, условия их накопления и пути снижения в сельскохозяйственной продукции.
- 26. Особенности азотного питания бобовых растений
- 27. Методы диагностики минерального питания.
- 28. Особенности питания растения в беспомеховой культуре (вошная, песчаная, культуры аэрокультуры).
- 29. Синтетические регуляторы роста, их классификация, особенности действия. Использование регуляторов роста в сельскохозяйственной практике
- 30. Полегание растений, его причины и способы предупреждения
- 31. Физиология старения растения. Теория циклического старения и омоложения.
- 32. Физиология цветения, опыления и плодотворения.
- 33. Способы управления ростом и развитием растений.
- 34. Физиология устойчивости

4.7 Критерии оценки результатов учебной деятельности

Цели и задачи курса, содержание, структура и основные методы по всем разделам учебной программы по дисциплине «Физиология растений», а также в практических занятиях, выполняемых в ее пределах.

Полное и правильное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное оформление рефератов и курсовых работ на английском языке.

Активное участие в работе на занятиях, умение его эффективно использовать в качестве источника научных и профессиональных знаний.

Инициативность, самостоятельность и творчество решать сложные задачи в нестандартной ситуации.

Умение свободно ориентироваться в теоретических, концептуальных и практических дисциплинах «Физиология растений» и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

Выполнение самостоятельной работы на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в научных обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий, участие в конференциях и семинарах.

Умение применять полученные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Физиология растений» в практической деятельности, умение применять полученные знания на иностранном языке, грамотное оформление рефератов и курсовых работ на английском языке.

Полное и правильное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное оформление рефератов и курсовых работ на английском языке.

умение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартной ситуации в рамках учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по учебной дисциплине:

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по физиологии и биохимии растений и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

глубокие и точные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений» и объеме учебной дисциплины;

умение давать обоснованные ответы на вопросы, умение делать обобщающие выводы и обобщения;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное и полное использование инструментарием учебной дисциплины (методики комплексной оценки, техники информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по физиологии и биохимии растений и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

глубокие и точные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

умение давать обоснованные ответы на вопросы, умение делать обобщающие выводы и обобщения;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное и полное использование инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по физиологии и биохимии растений и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

глубокие и точные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение давать обоснованные ответы на вопросы, умение делать обобщающие выводы и обобщения;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное и полное использование инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по физиологии и биохимии растений и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

глубокие и точные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение давать обоснованные ответы на вопросы, умение делать обобщающие выводы и обобщения;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное и полное использование инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по физиологии и биохимии растений и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

глубокие и точные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

умение давать обоснованные ответы на вопросы, умение делать обобщающие выводы и обобщения;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное и полное использование инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

освоение основ теории и доктринальной литературы, рекомендаций учебной программы по учебной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

уверенно ориентироваться в основной литературе, рекомендуемой учебной программой дисциплины высшего образования по специальности, системно ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и применять эти знания на практике.

недостаточный уровень культуры исполнения заданий (ошибки/забыл ответить)

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования, наличие существенных ошибок в основной литературе, рекомендуемой учебной программой по учебной дисциплине «Фитопатология».

слабое владение научной терминологией, изложение ответов на вопросы, умение делать выводы без существенного владения инструментарием учебной дисциплины, умение его применять в решении стандартных (типовых) задач.

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и применять эти знания на практике.

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования, наличие существенных ошибок в основной литературе, рекомендуемой учебной программой по учебной дисциплине «Фитопатология».

слабое владение научной терминологией, изложение ответов на вопросы с существенными, логическими ошибками, слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач.

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины, некомпетентность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования, наличие существенных ошибок в основной литературе, рекомендуемой учебной программой по учебной дисциплине «Фитопатология».

слабое владение научной терминологией по учебной дисциплине, изложение ответов грубых, логических ошибок, некомпетентность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования, отсутствие навыков на аттестации без уважительных причин.

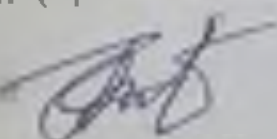
5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название специальности, с которой требуется согласование	Кафедра, обеспечивающая изучение специальности согласно	Подписание об утверждении и содержании учебной программы УИО	Решение, принятое кафедрой, разработавшей рабочую программу (с. 5 и дата протокола)
Химия	Химия	<p>Председатель и Заместитель 14.06.2019</p> <p><i>С.В. Шоломов</i></p>	
Сельскохозяйственная микробиология	Бактерии и грибы растений	<p>Председатель и заместитель 14.06.2019</p> <p><i>С.В. Шоломов</i></p>	
Ботаника	Ботаника и фитопатология	<p>Председатель и заместитель 14.06.2019</p> <p><i>С.В. Шоломов</i></p>	
Генетика	Селекция и генетика	<p>Председатель и заместитель 14.06.2019</p> <p><i>Т.И. Витко</i></p>	

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2021/2022 учебный год

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание
	<p>В рамках образовательного процесса по Физиологии и биохимии растений студентам следует приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой личностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества характера и гражданский, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.</p> <p>Трудоспособность учащихся увеличивается и условия нагрузки в классах не изменяется. Дисциплины и дисциплины нет</p>	<p>Внесены в учебники каталог УВО БД-74-02-10-204 от 30.01 БДс-74-02-10-204 от 30.01 БЗ-74-02-10-204 от 30.01 БЗс-74-02-10-204 от 27.02 по специальности Агрономия БД-74-02-11-204 от 30.01 по специальности Ветеринария и ветеринария</p>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники и физиологии растений (протокол № 11 от 28.07 2021)

Заведующий кафедрой  О.А. Пермянова

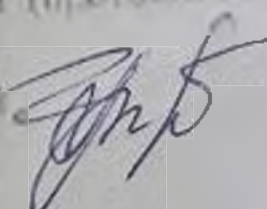
УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета  Н.А. Дюкова

3

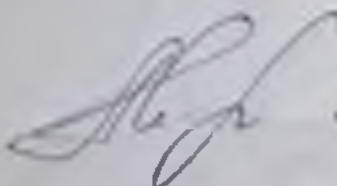
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2022/2023 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Допо. смеш. в список литературы Верещников, П.В. Функции и развитие / П.В. Верещников. — М.: Инженерный проект, 2023. — 480 с.	
2.	Трудоспособность учебной деятельности и учебная нагрузка в часе по специальности и предмету	<p>Издание в учебные условия № 100</p> <p>БД-74-02-10-22у от 25.05.2022</p> <p>БД-74-02-10-22у от 25.05.2022</p> <p>БЗ-74-02-10-22у от 25.05.2022</p> <p>БЗ-74-02-10-22у от 25.05.2022</p> <p>по специал. 10.05.01</p> <p>Агробиология</p> <p>БД-74-02-11-22у от 25.05.2022</p> <p>по специальности 11.05.01</p> <p>Биология в сельском хозяйстве</p>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники и физиологии растений (протокол № 1 от 14.09 2022)

заведующий кафедрой  О.А. Пержуров

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета

 Н.И. Дуктова

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2023/2024 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Ссылки
1	Уменьшается количество вопросов для самостоятельного изучения по дисциплине в связи с переходом на новую учебную программу по специальности 06-05-0811-01 "Технология производства растительного происхождения" в котором предусмотрено 72 часа вместо 128 часов.	Рес. № 0811-01-10-23 у от 24.03.2023

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники и физиологии растений (протокол № 11 от 04.08 2023)

Заведующий кафедрой

О.А. Петруличев

УТВЕРЖДАЮ

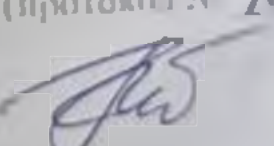
Декан агротехнологич. факультета

И.А. Душова

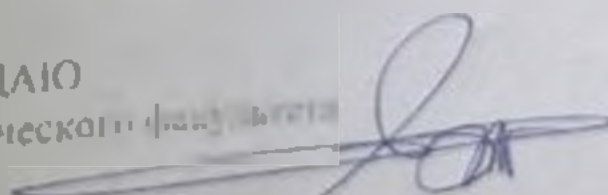
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2022/2023 учебный год

№ п/п	Документы и источники	Примечания
1	Дополнительные источники литературы.	Физический и биологический факультеты. Практикум учебно-методической комиссии / В. П. Давыдов, И. В. Кушнова, В. В. Давыдова. Саранск: БСХА, 2013. 119 с.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники и физиологии растений (протокол № 10 от 06.06.2022г.)

Заведующий кафедрой  О.А. Кузнецова

УТВЕРЖДАЮ
Ректор агрономического факультета

 А.А. Зверев