

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

В.А. Богуш

2017 г.

06
Регистрационный № ТД- К.504/тип.



ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
по учебной дисциплине для специальности
1-74 02 01 Агрономия

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадров Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

В.А. Самсонович

« 20 » 06 2016 г.

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

А.К. Заневский

« 06 » 06 2016 г.

Начальник методического
объединения по образованию
в области сельского хозяйства

И.А. Саскевич

« 11.04. » 2016 г.



СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

С.А. Касперович

« 20 » 06 2017 г.

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский институт
высшей школы»

И.В. Титович

« 15 » 06 2017 г.

Эксперт-нормоконтролер

« 13 » 02 2016 г.

Информация об изменениях размещается на сайтах:
<http://www.nihe.bsu.by>
<http://www.edubelarus.info>

МИНСК 2016

СОСТАВИТЕЛИ:

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

Сергей Анатольевич Тарасенко, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Вячеслав Валерьевич Павловский, ассистент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Елена Леонидовна Андроник, заведующая лабораторией селекции льна масличного республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Кафедра общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 7 от 13 января 2016 года)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

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

(протокол № 6 от 05.02.2016 г.);

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

(протокол № 7 от 28.03.2016 г.);

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

(протокол № 7 от 31.03.2016 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства

(протокол № 7 от 11.04.2016 г.).

Ответственный за редакцию: Татьяна Ивановна Скикевич

Ответственный за выпуск: Наталья Александровна Дуктова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**1.1 Актуальность изучения учебной дисциплины**

Учебная дисциплина «Физиология и биохимия растений» является одной из фундаментальных дисциплин общебиологической 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, плодоводства, овощеводства, агрохимии, защиты растений, селекции и семеноводства, хранения и переработки продукции растениеводства, а также биотехнологии и экологии.

1.2 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование знаний, умений и 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.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием, связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к дисциплинам государственного компонента цикла естественнонаучных учебных дисциплин и базируется на ранее изучаемых учебных дисциплинах: «Ботаника», «Химия», «Физика».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений», используются при изучении последующих учебных дисциплин: «Растениеводство», «Защита растений», «Агрохимия»,

«Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства».

1.4 Требования к освоению содержания учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные компетенции (ПК), предусмотренные образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-74 02 01 «Агрономия»:

АК-1. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;

ПК-1. Совершенствовать и оптимизировать действующие технологические схемы на базе системного подхода к анализу режимов и параметров операций и процессов;

ПК-2. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой, международной электронной системой;

ПК-3. Уметь работать с нормативной и юридической литературой и трудовым законодательством;

ПК-4. Совершенствовать профессиональные знания в области агрономии, используя современные информационные технологии;

ПК-5. Разрабатывать самостоятельно или в составе группы специалистов новые технологические и технические схемы, режимы, операции по производству, послепосевной обработке и хранению продукции растениеводства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

– общие закономерности жизнедеятельности растений и их зависимость от условий среды;

– химический состав растений, свойства и обмен основных химических компонентов клеток, их биологическую и энергетическую ценность;

– физиолого-биохимические особенности формирования урожая сельскохозяйственных культур, влияние почвенно-климатических условий, орошения и удобрений на урожайность и качество продукции растениеводства;

– механизмы устойчивости растений к холоду, морозу, засухе, токсичным газам, засолению, пестицидам, радиоактивному излучению, биотическим факторам;

уметь:

– объяснять и прогнозировать ход физиолого-биохимических процессов в зависимости от условий среды;

– управлять процессами жизнедеятельности растений с целью повышения урожайности и улучшения качества продукции растениеводства;

– определять жизнеспособность растительных тканей при воздействии на них различных факторов;

– оценивать экологическую безопасность продукции растениеводства;

владеть:

– навыками физиолого-биохимических исследований.

– приемами управления ростом и развитием растений для повышения урожайности и качества продукции растениеводства;

– способами повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

1.5 Структура содержания учебной дисциплины

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 специальности 1-74 02 01 «Агрономия» составляет 254 часа. Количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, составляет 136 часов, в том числе лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 86 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п.п.	Название тем	Количество аудиторных часов		
		всего	в том числе	
			лекции	лабораторные занятия
1.	Введение	2	2	-
2.	Структура и функции растительной клетки	20	8	12
3.	Водный обмен растений	18	6	12
4.	Фотосинтез	20	6	14
5.	Дыхание растений	10	4	6
6.	Минеральное питание растений	16	6	10
7.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	6	2	4
8.	Рост и развитие растений	16	6	10
9.	Приспособление и устойчивость растений	10	4	6
10.	Физиолого-биохимические основы формирования урожая сельскохозяйственных культур	18	6	12
ИТОГО:		136	50	86

3. 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 в XVIII-XXI 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. Структура и функции растительной клетки

Основные принципы жизнедеятельности растительной клетки. Строение, состав и функции структурных компонентов и органоидов клетки: клеточной стенки, цитоплазмы, ядра, пластид, митохондрий, рибосом, вакуолей, других органоидов. Структура, свойства и функции мембран. Проницаемость мембран, механизмы пассивного и активного транспорта веществ через мембраны. Ионные насосы, мембранный потенциал. Взаимосвязь клеток в растительных тканях, апопласт и симпласт. Химический состав растительной клетки. Свойства и функции моно-, олиго- и полисахаридов. Состав, свойства и функции жиров и липоидов – фосфолипидов, гликолипидов, восков и стероидов. Структура, свойства и функции белков. Аминокислотный и фракционный состав белков, биологическая питательная ценность белков. 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 и пути её образования в клетке. Витамины, их классификация, свойства и биологическая роль. Вещества вторичного происхождения, их классификация и роль. Раздражимость и реакция клетки на повреждающие воздействия. Системы регулирования физиологических процессов в клетке.

Тема 3. 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, циторриз, условия их возникновения и

роль. Поглощение воды растением, особенности корневой системы как органа поглощения воды, поглотительная способность зон корня. Корневое давление, его природа, размеры, зависимость от условий среды и проявление – плач и гуттация. 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, её виды, размеры и роль. Физиология устьичных движений, фотоактивное, гидроактивное и гидропассивное движения устьиц. Зависимость транспирации от условий среды. Способы снижения уровня транспирации. Антитранспираты. 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 орошения сельскохозяйственных культур. Норма орошения, методы ее расчета. Сроки полива и их определение по физиологическим показателям. Использование параметров водообеспеченности растений при программировании урожая.

Тема 4. Фотосинтез

Фотосинтез как основа продукционного процесса растений и энергетики 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, электронно-транспортная цепь, фотосистемы I и II, циклическое и нециклическое фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза: метаболизм углерода у C_3 -растений (цикл Кальвина) и C_4 -растений (цикл Хэтча-Слэка), фотосинтез по типу толстянковых (САМ-метаболизм), фотодыхание и его роль. Интенсивность фотосинтеза и методы её 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 5. Дыхание растений

Сущность и значение дыхания, история его изучения. Типы окислительно-восстановительных реакций и ферментные системы дыхания. Митохондрии как специализированные органоиды 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, гликосилатный 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, использование энергии дыхания на рост и поддержание гомеостаза. Интенсивность дыхания, методы её учета. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхание больного растения. Роль дыхания в управлении продукционным процессом. Регулирование дыхания при хранении продукции растениеводства.

Тема 6. 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. Методы диагностики дефицита питательных элементов. 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 солей, физиологически уравновешенные растворы.

Азотное питание растений: усвояемые формы азота и их источники, особенности ассимиляции аммонийного 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 фитоценозах и их круговорот, почва как источник питательных элементов для растений, виды поглотительной способности почвы, взаимодействие между растениями, условия питания растений в смешанных посевах, влияние ризо-

сферной микрофлоры на поглощение веществ, микотрофный способ питания растений. Корневая система как орган синтеза и выделения веществ, корневые выделения. Физиологические основы применения удобрений. Некорневое питание растений. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.

Тема 7. 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 обменов. 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 8. Рост и развитие растений

Понятие о росте и развитии растений. Онтогенез, его типы и периодизация. Клеточные основы роста и развития, фазы роста клеток. 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. 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, регенерация, полярность. Необратимые нарушения роста, карликовость и гигантизм. Ритмы физиологических процессов. Движения растений: тропизмы и настии, их виды и значение. Развитие растений. Теории развития растений. Основные возрастные этапы растений и характерные для них морфологические признаки, физиологические и биохимические свойства.

Яровизация и термопериодизм. Фотопериодизм. Физиология старения растений: типы старения, причины и механизмы старения, циклическое старение и омоложение растений и их органов в онтогенезе. Понятие о росте целостного растения: управление генеративным развитием и старением растений, особенности роста растений в фитоценозе, регуляция роста и онтогенеза. Фи-

зиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений: физиология цветения, опыления и оплодотворения растений, физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая злаковых, зернобобовых, масличных, овощных или плодово-ягодных культур, клубней картофеля, корнеплодов, кормовых трав, приёмы нормирования плодоношения и ускорения созревания плодов и овощей, влияние внутренних факторов на формирование качества урожая, влияние почвенно-климатических факторов, удобрений, орошения и агротехники на химический состав растений и качество продукции растениеводства, физиолого-биохимические аспекты улучшения экологической чистоты растительной продукции. Физиология покоя семян: типы покоя семян – экзогенный и эндогенный покой, послеуборочное дозревание семян, способы прекращения и продления покоя. Процессы, протекающие при прорастании семян. Физиологические основы хранения продукции растениеводства.

Тема 9. Приспособление и устойчивость растений

Понятие об устойчивости, адаптации. Границы приспособления и устойчивости растений, стресс, факторы, вызывающие стресс. Защитно-приспособительные реакции растений на действие повреждающих факторов: обратимые и необратимые повреждения растений, их тканей и органов, изменения физико-химических и функциональных свойств растительных клеток и тканей при повреждениях и процессы адаптации.

Холодостойкость. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений при пониженных температурах. Приспособление растений к низким положительным температурам. Способы повышения холодостойкости растений. Заморозки, защита растений от заморозков.

Морозоустойчивость. Условия и причины вымерзания растений. Закаливание растений, его фазы. Обратимость процессов закаливания. Способы повышения морозоустойчивости. Методы изучения морозоустойчивости растений.

Зимостойкость как устойчивость к комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Выпревание, гибель под ледяной коркой, выпирание, повреждение от зимней засухи, вымокание. Способы повышения зимостойкости растений. Меры предупреждения гибели зимних хлебов. Методы определения жизнеспособности сельскохозяйственных культур в зимний и ранневесенний периоды.

Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Влияние на растения недостатка влаги. Особенности водообмена у растений различных экологических групп. Физиология засухоустойчивости. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Изменения обмена веществ, роста и развития растений при действии максимальных температур. Диагностика жаро- и засухоустойчивости. Пути повышения засухо- и жаростойкости культурных растений.

Влияние на растения избытка влаги. Анатомо-морфологические и физиолого-биохимические механизмы адаптации растений к условиям переувлажнения. Полегание растений. Виды полегания и его причины. Способы предупреждения полегания.

Солеустойчивость растений. Влияние высокой концентрации солей в почве на растения. Солеустойчивость культурных растений и возможности её повышения. Диагностика солеустойчивости.

Газоустойчивость растений. Виды токсичных газов, выделяемых промышленностью и транспортом, пути их поступления в растения. Действие вредных газообразных веществ на растения. Формы устойчивости растений к токсичным газам. Использование газоустойчивых растений для защиты окружающей среды от газообразных загрязнителей.

Действие пестицидов на растения. Поглощение, транспорт и метаболизм пестицидов. Устойчивость растений к пестицидам. Предельно допустимые концентрации пестицидов в продукции растениеводства.

Действие радиации на растение. Виды радиоактивного излучения и их действие на генетический аппарат, структурные компоненты клетки, физиологические процессы растений. Радиочувствительность растений, её изменчивость в онтогенезе.

Устойчивость сельскохозяйственных растений к действию биотических факторов. Аллелопатия. Возможности ослабления негативных аллелопатических эффектов в посевах сельскохозяйственных растений.

Тема 10. Физиолого-биохимические основы формирования урожая сельскохозяйственных культур

Качество урожая сельскохозяйственной продукции и пути его повышения. Общие закономерности в содержании основных групп веществ в растениях в онтогенезе.

Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, зернобобовых, масличных, овощных, плодово-ягодных культур, картофеля, корнеплодов, волокнистых растений, кормовых трав.

Влияние внешних факторов и агротехники на химический состав растений и качество продукции.

Физиолого-биохимические основы получения экологически чистой продукции растениеводства.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Примерный перечень лабораторных занятий

1. Определение проницаемости живой и мертвой протоплазмы.
2. Наблюдение явлений плазмолиза и деплазмолиза в растительной клетке.
3. Определение осмотического потенциала клеточного сока методом плазмолиза.
4. Определение водного потенциала растительной ткани с помощью рефрактометра.
5. Определение содержания редуцирующих сахаров.
6. Определение кислотного числа жира.
7. Определение изоэлектрической точки белка.
8. Обнаружение дегидрогеназ в растительных тканях.
9. Определение активности каталазы газометрическим методом.
10. Влияние кислотности среды на активность каталазы.
11. Влияние температуры на гидролиз крахмала амилазой.
12. Влияние света и влажности воздуха на транспирацию.
13. Определение относительной транспирации.
14. Определение водного дефицита растений.
15. Определение содержания воды и сухого вещества в растительном материале.
16. Изучение химических и оптических свойств пигментов зеленого листа.
17. Определение содержания хлорофилла в листьях.
18. Определение интенсивности истинного фотосинтеза по количеству накопленного сухого вещества.
19. Расход органического вещества на дыхание.
20. Влияние температуры на интенсивность дыхания.
21. Определение величины дыхательного коэффициента прорастающих семян злаков и масличных культур.
22. Влияние отдельных элементов минерального питания на рост и развитие растений.
23. Влияние света на рост растений.
24. Влияние гетероауксина на рост корней.
25. Определение этапов органогенеза у зерновых культур.
26. Определение содержания крахмала поляриметрическим методом.
27. Определение содержания белка в семенах по биуретовой реакции.
28. Определение содержания сырой и сухой клейковины в зерне злаков.
29. Определение индекса деформации клейковины.
30. Определение общей кислотности растительных тканей.
31. Определение содержания аскорбиновой кислоты в растениях.
32. Защитное действие сахара на протоплазму при замораживании.
33. Влияние концентрации раствора солей на прорастание семян.

4.2 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.

4.3 Организация самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются 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, в том числе с использованием патентных материалов.

4.4 Диагностика 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 производится по десятибалльной шкале. Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, СЛК-1, ПК-2 – ПК-4);
- проведение текущих контрольных опросов или компьютерного тестирования по отдельным темам (ПК-1 – ПК-5);
- защита выполненных лабораторных работ или индивидуальных заданий (СЛК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5);
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4);
- сдача зачета и экзамена по учебной дисциплине (АК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-5).

4.5 Литература

4.5.1 Основная

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: ред. Н.Н. Третьяков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 2005. – 655 с.
2. Лебедев, С.И. Физиология растений: учебник / С.И. Лебедев. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.
3. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений: учебное пособие / Б.П. Плешков. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 494 с.
4. Полевой, В.В. Физиология растений: учебник для биологических специальностей вузов / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.

4.5.2 Дополнительная

1. Гидранович, В.И. Биохимия / В.И. Гидранович, А.В. Гидранович. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 528 с.
2. Кошкин, И.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник / И.И. Кошкин – М.: Агропромиздат, 2010. – 638 с.
3. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений: учебное пособие / Н.Н. Третьяков [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2003. – 288 с.
4. Физиология растений: учебник для вузов / И.П. Ермаков [и др.]; под ред. И.П. Ермакова. – М.: Колос, 2005. – 545 с.
5. Частная физиология полевых культур: учебное пособие / И.И. Кошкин [и др.]; под ред. И.И. Кошкина. – М.: Колос, 2005. – 304 с.
6. Тарасенко, С.А. Физиология и биохимия растений: практикум / С.А. Тарасенко, Е.И. Дорошкевич; Гродненский гос. аграр. ун-т. – Гродно: ГГАУ, 2004. – 210 с.
7. Якушкина, Н.И. Физиология растений: учебник / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
8. Кузнецов, В.В. Физиология растений: учебник для студентов агрономических специальностей вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2005. – 736 с.