

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор Елабужского института КФУ
Мерзон Е.Е.
"___" _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физиология растений Б1.Б.08

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Общая биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Кузьмин П.А.

Рецензент(ы): Леонтьев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кузьмин П.А. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), PAKuzmin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
СК-1	знает основные достижения современной биологии и понимает перспективы ее развития

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- особенности строения и физиология растительной клетки; фотосинтез как процесс питания растений; дыхание растений как источник энергии и ассимилятов; водный режим растительной клетки и целого растения; минеральное питание растений; физиология роста и развития; интеграция физиологических процессов и ее связь с продуктивностью растений; устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды;

Должен уметь:

- применять полученные знания из области физиологии растений для углубленного освоения смежных дисциплин (цитологии, биологической химии, генетики, молекулярной биологии, эволюции, биотехнологии, основ сельского хозяйства);

Должен владеть:

- навыками экспериментальной (лабораторной) работы, включая знание принципов современных физико-химических методов исследования в биологии, а так же навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по физиологии растений, и навыками работы с электронными средствами информации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данной дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Общая биология)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 88 часа(ов), в том числе лекции - 38 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 56 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки.	6	4	0	4	6
2.	Тема 2. Водный режим.	6	6	0	8	10
3.	Тема 3. Фотосинтез.	6	6	0	8	10
4.	Тема 4. Дыхание.	6	6	0	8	10
5.	Тема 5. Минеральное питание.	6	6	0	8	10
6.	Тема 6. Рост и развитие.	6	6	0	8	5
7.	Тема 7. Интеграция физиологических процессов в растении.	6	4	0	6	5
	Итого		38	0	50	56

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки.

История физиологии растений как науки. Предмет и задачи физиологии растений. Методы физиологии растений. Роль и место растений в живом мире. Специфика метаболизма растений по сравнению с животными (автотрофность, образование кислорода, минеральное питание, восстановление азота и серы, водный обмен, переживание неблагоприятных условий). Приспособление растений к прикрепленному образу жизни. Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий.

Организация растительной клетки. Отличие растительной клетки от клетки животной. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений: пластиды, вакуоль, клеточная стенка.

Клеточная стенка и ее состав: целлюлоза, гемицеллюлоза и пектиновые вещества. Функции клеточной стенки. Клеточные мембраны. Их строение, свойства и функции. Жидкостно-мозаичная модель организации мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Теория пор. Теория переносчиков. Биологические насосы. Пиноцитоз и фагоцитоз. Транспорт воды в клетку. Тонoplast. Значение вакуоли в транспорте веществ.

Тотипотентность клетки и культура изолированных клеток и тканей. Использование ее в биотехнологии и селекции. Гибридизация растительных клеток и генная инженерия растений.

Представление о гомеостазе. Уровни регуляции метаболизма клетки генетический, мембранный и трофический.

Тема 2. Водный режим.

Физические и химические свойства воды и ее значение в организации живой материи. Поглощение воды клетками. Осмотические явления в клетках. Плазмолиз и его разновидности. Водный потенциал клетки. Состояние воды в клетках, свободная и связанная вода.

Поступление и передвижение воды по растению. Корневая система как орган поглощения воды и минеральных элементов. Корневое давление, плач, пасока, гуттация. Основные двигатели водного тока. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды. Передвижение воды по симпласту и апопласту. Нижний концевой двигатель водного тока. Передвижение воды по стеблю. Присасывающее действие листьев. Верхний концевой двигатель водного тока, их величина источники энергии.

Транспирация, ее значение для растений. Лист как орган транспирации. Строение устьица. Устьичная регуляция транспирации. Влияние внешних условий на процесс транспирации, ее суточные и сезонные изменения. Значение водного обмена у растений.

Наблюдение за движением устьиц под микроскопом. Явление осмоса. Определение водного потенциала.

Тема 3. Фотосинтез.

История открытия и изучения фотосинтеза. Уникальность процесса фотосинтеза на Земле. Космическая роль растений. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле.

Лист как орган фотосинтеза, особенности строения листа. Хлоропласты, их строение и образование. Роль различных участков спектра видимого света в процессе фотосинтеза. Пигменты листа. Хлорофиллы. Химические и оптические свойства хлорофиллов. Флуоресценция хлорофилла. Синтез молекулы хлорофилла. Каротиноиды и фикобиллины. Хроматическая адаптация растений. Роль пигментов в фотосинтезе.

Фотофизический этап световой фазы фотосинтеза. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов. Понятие о реакционном центре, антеннах, светособирающем комплексе, фотосистемах. Преобразование лучистой энергии в химическую. Фотохимический этап световой фазы. 1 и 2 фотосистемы. Циклическое и нециклическое фосфорилирование. Z-схема. Теория Митчелла. Работа АТФ-азы. Фотолитиз воды. Образование кислорода. Доказательство водного происхождения кислорода при фотосинтезе.

Темновая фаза фотосинтеза. Длительность световой и темновой фаз. Локализация их в структурах хлоропласта. Восстановительный пентозофосфатный цикл или цикл Кальвина. 4 фазы цикла Кальвина карбоксилирование, восстановление, регенерация и образование первичных продуктов. C3 путь фотосинтеза.

Цикл Хэтча и Слэка у C4 растений. Особенности анатомического строения листьев у C4 растений. Особенности строения хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. Разновидности C4 фотосинтеза.

CAM путь фотосинтеза, его особенности. Пути подачи CO₂ в цикл Кальвина у C3, C4 и CAM растений и образование метаболитов. Адаптационная роль разных путей фотосинтеза.

Фотодыхание. Оксигеназная функция РБФкарбоксилазы-оксигеназы.

Особенность фотодыхания у C3 и C4 растений и ее связь с продуктивностью растений.

Донорно-акцепторные взаимоотношения в растении и транспорт ассимилятов. Влияние внешних условий на фотосинтез. Световая кривая фотосинтеза, точки компенсационная и светового насыщения. Различия световых кривых у светолюбивых и теневыносливых растений. Влияние концентрации CO₂ и O₂, температуры, водоснабжения, минерального питания на фотосинтез. Фотосинтез и продуктивность растений.

Пигменты зеленого листа. Разделение пигментов различными методами. Флуоресценция хлорофилла. Определение хлорофилла на ФЭКе. Определение интенсивности фотосинтеза.

Тема 4. Дыхание.

Необходимость затрат энергии на поддержание жизни. Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов. Ферменты, особенности строения. Классы ферментов. История исследований проблемы дыхания в растениях. Теория Палладина. Процессы окисления в энергетическом обмене.

Пути дыхательного обмена. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена, брожение и дыхание. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Гликолиз, значение гликолиза. Превращение пирувата. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов.

Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции. Электрон-транспортная цепь дыхания и окислительное фосфорилирование. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Количество АТФ, образующееся в анаэробной и аэробной фазах дыхания. Механизм мембранного окислительного фосфорилирования. Теория Митчелла. Принцип сопряжения и роль АТФ. Сходство мембранного фосфорилирования в хлоропластах и митохондриях.

Глиоксилатный цикл. Окислительный пентозофосфатный цикл.

Фотодыхание и темновое дыхание у растений. Физиология темнового дыхания.

Физиологические показатели эффективности дыхания. Связь между дыханием и продуктивностью растений. Дыхание при неблагоприятных условиях.

Обнаружение полифенолоксидазы и пероксидазы. Определения содержания аскорбиновой кислоты. Определение активности аскорбинатоксидазы.

Тема 5. Минеральное питание.

История учения о минеральном питании растений. Элементарный состав растения. Зольные элементы. Необходимые макро- и микроэлементы для растения, функции и значение различных химических элементов для растения. Антагонизм ионов.

Поглощение минеральных веществ. Механизмы поглощения ионов растительной клеткой. Пассивный и активный мембранный транспорт. Сопряженный транспорт различных ионов через мембрану клетки. Независимость поглощения ионов от поглощения воды.

Поглотительная, проводящая и синтетическая роль корневой системы. Корень как орган поглощения минеральных ионов и воды. Особенности роста корней. Передвижение веществ по корню. Радиальный и ксилемный транспорт элементов минерального питания.

Азотный обмен и его особенности. Из истории азотфиксации. Биохимия азотфиксации. Пути ассимиляции аммиака и нитратов в растении. Диазотрофы. Питание растений с помощью симбиотических организмов. Круговорот азота в природе.

Ассимиляция фосфора, серы и других элементов минерального питания. Круговороты веществ в природе.

Влияние внешних факторов на минеральное питание растений. Классификация удобрений: простые и сложные, минеральные и органические. Физиологические основы применения удобрений. Современные технологии удобрения и выращивания растений.

Микрохимический анализ золы. Антагонизм ионов. Обнаружение запасных веществ в различных органах растений.

Тема 6. Рост и развитие.

Определение понятий рост и развитие. Количественные закономерности роста. Абсолютная и относительная скорость роста.

S-образная кривая роста, ее биологическая универсальность. Отличие роста растений от роста животных.

Меристемы, их организация. Покоящийся центр корня и меристема ожидания побега. Фазы роста клетки: фаза деления, фаза растяжения и фаза дифференцировки.

Фитогормоны. История открытия фитогормонов и формирование представлений о наличии фитогормональной регуляции у растений. Сравнение фитогормонов растений и гормонов животных.

Различные классы фитогормонов стимуляторы и ингибиторы. Ауксины, гиббереллины, цитокинины и ингибиторы. Их химическая природа, физиологическое действие и практическое применение. Механизм действия фитогормонов. Специфика действия отдельных фитогормонов. Передвижение фитогормонов по растению. Особенности фитогормональной регуляции роста и морфогенеза разных органов растения и разных процессов роста и развития.

Практическое использование фитогормонов в растениеводстве. Гербициды. Природные и синтетические ингибиторы и стимуляторы.

Движения растений. Тропизмы и настии, их физиологические механизмы и адаптивная роль.

Периодичность роста. Состояние покоя у растений. Виды покоя: вынужденный и глубокий. Условия выхода из покоя. Адаптивная роль покоя, его значение в жизни растения для переживания неблагоприятных условий внешней среды.

Развитие растений. Деление онтогенеза на этапы. Регуляция перехода растений в генеративное состояние. Влияние внешних условий на процесс развития растений. Явление яровизации. Адаптивная роль яровизации.

Явление фотопериодизма. Фитохромная система растений. Строение и локализация фитохрома. Специфика и механизм действия фитохромной системы в регуляции разных процессов. Гормональная теория цветения растений М.Х.Чайлахяна. Роль фитохрома в фотопериодических реакциях растений.

Старение растений. Теория Кренке о циклическом старении и омоложении растений.

Полярность растений.

Культура тканей и клеток. Использование ее в селекции и биотехнологии. Гибридизация клеток. Генная инженерия.

Превращение запасных веществ при прорастании семян. Определение зоны роста корня и зоны роста стебля. Действие гетероауксина на рост корней.

Тема 7. Интеграция физиологических процессов в растении.

Разделение функций между клетками и органами в многоклеточном растительном организме. Передвижение веществ в растении. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста и развития, минерального питания, водного режима и т. д. Донорно-акцепторные отношения и транспорт ассимилятов в растении.

Необходимость изучения растения как целостного организма для выработки методов повышения его продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/24/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-2 , ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-6 , СК-1	1. Введение. Физиология растительной клетки. 2. Водный режим. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание. 5. Минеральное питание. 6. Рост и развитие. 7. Интеграция физиологических процессов в растении.
2	Тестирование	ОПК-2 , ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-6 , СК-1	1. Введение. Физиология растительной клетки. 2. Водный режим. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание. 5. Минеральное питание. 6. Рост и развитие. 7. Интеграция физиологических процессов в растении.
3	Реферат	ОПК-2 , ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-6 , СК-1	1. Введение. Физиология растительной клетки. 2. Водный режим. 3. Фотосинтез. 4. Дыхание. 5. Минеральное питание. 6. Рост и развитие. 7. Интеграция физиологических процессов в растении.
	Экзамен	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, СК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Введение. Физиология растительной клетки.

1. Каковы структурные особенности растительной клетки? Чем клетки животных отличаются от растительных клеток?
2. Какие экспериментальные методы, появившиеся в XX в., способствовали расширению знаний о структуре и функциях клетки? Каковы особенности этих методов?
3. Охарактеризуйте главные компоненты, входящие в состав клеточной оболочки, их химическую структуру, характер связей, возникающих между ними.
4. Как образуется клеточная оболочка? Каковы ее основные функции? Объясните, что такое эластическая и пластическая растяжимость.
5. Отметьте особенности жидкотно-мозаичной структуры мембран. Почему она имеет такое название? Как особенности структуры мембраны связаны с выполняемыми функциями?
6. Охарактеризуйте ультраструктуру и функции мембранных и не мембранных органелл клетки.
7. Опишите физиологические процессы и структуру ядра.
8. Как можно доказать роль ДНК как носителя наследственной информации? Какие структурные особенности ДНК определяют ее роль?
9. Какие главные различия в структуре и функциях ДНК и РНК? Какие типы РНК вам известны?
10. Что такое трансгенные растения? Как их получают и какое значение они имеют?

Водный режим.

1. Какую роль играет вода в жизни растения?
2. Что такое водный потенциал, и от каких факторов он зависит?
 1. Как соотносятся водный потенциал, осмотическое и тургорное давление в клетке?
 2. Как происходит движение органических веществ по растению?
 3. Зависит ли способность клеток поглощать и удерживать воду от АТФ?
 4. Какие процессы вызывают появление тургорного давления?
 7. Какова роль клеточной стенки в процессах поступления воды внутрь растения?
 8. Почему деформированные клетки, помещенные в раствор сахарозы, выпрямляются медленнее, чем погруженные в дистиллированную воду?
 9. Чем обуславливается транспирация?
 10. Что называют транспирационным коэффициентом? Чему он примерно равен?

Фотосинтез.

1. Какие источники энергии могут быть использованы для построения органического вещества гетеротрофами и автотрофами?
2. Каковы особенности поступления углекислого газа из атмосферы к зеленым пластидам?
3. В чем сходство и различие химического состава, структуры и ультраструктуры митохондрий и хлоропластов?
4. Что обозначают термины: ламеллы, тилакоиды, граны, строма? Как мембранная организация хлоропластов связана с их функциями?
5. Физиологическая роль пигментов, каротиноидов, фикобилинов.
6. Кратко охарактеризуйте основные этапы фотосинтеза. Какие существуют доказательства, что фотосинтез включает световые и темновые реакции?
7. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
8. Цикл Кальвина. Назовите и охарактеризуйте основные фазы цикла Кальвина.
9. Что такое компенсационная точка, как она меняется у светолюбивых и теневыносливых растений?
10. От каких параметров фотосинтетического процесса зависит продуктивность сельскохозяйственных растений?

Дыхание.

1. Значение дыхания в жизни растений.
2. Что такое окисление и восстановление? Докажите, что дыхание - это окислительно-восстановительный процесс.
3. Какие вы знаете основные пути дыхательного обмена? От чего зависит разнообразие дыхательных путей?
4. Этапы аэробной фазы дыхания.
5. Что такое окислительное фосфорилирование? В чем сходство и различия окислительного и фотосинтетического фосфорилирования?
6. Основные особенности пентознофосфатного пути (ПФП). Продукты, образующиеся при ПФП и его значение в дыхании растений.
7. Какие внешние и внутренние факторы оказывают влияние на процесс дыхания?
8. Приведите примеры механизмов регуляции дыхательного обмена.

9. Приведите примеры взаимосвязи дыхания с фотосинтезом.
10. Какие промежуточные продукты процесса дыхания являются основой биосинтеза важнейших соединений?

Минеральное питание

1. Основные функции питательных элементов растений.
2. Физиологическая роль азота, фосфора, калия.
3. Физиологическая роль металлов.
4. Что такое антагонизм ионов? Причины его проявления.
5. Отличительные особенности симбиотических азотфиксирующих организмов.
6. Основные источники азотного питания высших растений. Каковы специфические особенности действия каждого из них на физиологическую деятельность растений?
7. Каковы основные особенности восстановления нитратов и нитритов?
8. Какова роль бобовых растений в обеспечении урожая последующих культур?
9. Какие свойства почвы и растения необходимо учитывать при внесении удобрений?
10. Виды удобрений.

Рост и развитие.

1. Что такое рост, развитие? Связь этих двух процессов, примеры.
2. Структурные и физиологические особенности клетки, находящейся в эмбриональной фазе.
3. Структурные и физиологические особенности клетки в фазе растяжения.
4. Роль фитогормонов в процессах прорастания семян.
5. Охарактеризуйте процессы обмена веществ, происходящие при набухании семян.
6. Что такое дифференциация клеток и тканей? Какого рода факторы могут вызвать появление различий между клетками с одинаковым генотипом?
7. Особенности культуры изолированных клеток и тканей. Какие теоретические и практические возможности открывает этот метод?
8. Химическая природа фитогормонов. В каких органах происходит биосинтез разных фитогормонов и их накопление? Особенности их транспорта.
9. Перечислите наиболее яркие проявления физиологического действия ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, а также абсцизовой кислоты, этилена.
10. Состояние покоя и его типы. Фотопериодизм.

Интеграция физиологических процессов в растении

1. Разделение функций между клетками и органами в многоклеточном организме растения.
2. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима.
3. Донорно-акцепторные отношения.
4. Транспорт ассимилятов в растении.
5. Взаимодействие органов растения, корреляции.
6. Связующая роль симпласта и апопласта.
7. Сенсорные системы растений.
8. Интеграция и дифференцировка.
9. Интеграция фотосинтетических процессов в растении.
10. Корне-лиственная связь в растении.

Устойчивость растений к неблагоприятным условиям

1. Стресс и стрессоры. Фазы стресса у растений.
2. Механизмы адаптации у растений к неблагоприятным факторам.
3. Устойчивость растений. Типы устойчивости.
4. Что такое активные формы кислорода? Как и почему они возникают?
5. Когда возникает водный дефицит в растении, к каким первоначальным и последующим последствиям он приводит?
6. Низкие положительные и отрицательные температуры и их влияние на рост и развитие растений.
7. Солеустойчивость. Типы засоления.
8. Устойчивость к недостатку кислорода.
9. Радиоустойчивость и газоустойчивость.
10. Устойчивость растений к инфекционным болезням. Виды иммунитета.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Какой компонент присущ только растительной клетке?
 - 1 микросома
 - 2 митохондрия
 - 3 пластида
 - 4 рибосома
 - 5 диктиосома

2. Укажите, где в клетке отсутствуют рибосомы:

- 1 ядро
- 2 цитоплазма
- 3 микросома
- 4 митохондрия
- 5 пластида

3. Отметьте одномембранный органоид клетки:

- 1 рибосома
- 2 микросома
- 3 митохондрия
- 4 микротрубочка
- 5 макротрубочка

4. Какова функция микрофиламентов?

- 1 синтез углеводов
- 2 расщепление углеводов
- 3 ассимиляция
- 4 транспорт органоидов
- 5 регуляция осмоса

5. Что утверждает клеточная теория?

- 1 ткань образуется из клеток
- 2 вирус образуется из клетки
- 3 клетка образуется из клетки
- 4 клетка образуется из ткани
- 5 орган образуется из клеток.

6. Каковы размеры прокариотической клетки?

- 1 1-5 мкм
- 2 5-50 мкм
- 3 50-100 мкм
- 4 70-80 мкм
- 5 100-120 мкм

7. Укажите, где в клетке есть мембраны:

- 1 филаменты
- 2 цитоплазма
- 3 рибосома
- 4 клеточная стенка
- 5 микротрубочки

8. Где расположена клеточная стенка?

- 1 снаружи плазмалеммы
- 2 вовнутрь от тонопласта
- 3 вокруг клеточной оболочки
- 4 снаружи тонопласта
- 5 вовнутрь от плазмалеммы

9. Кто изобрел микроскоп?

- 1 Роберт Гук
- 2 братья Нильссены
- 3 братья Янсены
- 4 Антони ван Лёвенгук
- 5 Роберт Браун

10. Что отсутствует в вакуоли?

- 1 ДНК
- 2 H₂O
- 3 CO₂
- 4 H₂CO₃
- 5 KCl

11. Укажите, где нет мембраны:

- 1 микротрубочка
- 2 ЭПС
- 3 микросома
- 4 ядро
- 5 пластида

12. Какова функция митохондрий?

- 1 темновая фаза фотосинтеза
- 2 дыхание
- 3 световая фаза фотосинтеза
- 4 буферная
- 5 сигнальная
13. Какой органоид имеет диаметр до 10 мкм?
 - 1 хлоропласт
 - 2 хромопласт
 - 3 диктиосома
 - 4 митохондрия
 - 5 ядро
14. Как называется растворимая часть цитоплазмы?
 - 1 цитозоль
 - 2 цитогель
 - 3 цитохром
 - 4 клеточный сок
 - 5 матрикс
15. Какие органоиды возникают в растительных клетках при прорастании семян
 - 1 пластиды
 - 2 глиоксисомы
 - 3 пероксисомы
 - 4 митохондрии
16. В состоянии полного насыщения клетки водой тургорное давление:
 - 1 больше осмотического;
 - 2 меньше осмотического;
 - 3 равно осмотическому;
 - 4 равно сосущей силе
17. Наиболее интенсивно испарение влаги у большинства растений идет при:
 - 1 кутикулярной транспирации;
 - 2 устьичной транспирации;
 - 3 перидермальной транспирации;
 - 4 гуттации
18. Поднятие ксилемного раствора по сосудам ксилемы из корня в надземные части обеспечивает...
19. К гомойогидрическим растениям относятся:
 - 1 голосеменные;
 - 2 лишайники;
 - 3 цветковые;
 - 4 синезеленые водоросли
20. Преобладают в местностях с жарким и сухим климатом:
 - 1 мезофиты;
 - 2 ксерофиты;
 - 3 гидратофиты;
 - 4 гигрофиты
21. Нижний концевой двигатель ? это:
 - 1 транспирация;
 - 2 сосущая сила;
 - 3 корневое давление;
 - 4 тургорное давление
22. Поднятие воды вверх по стеблю обеспечивается:
 - 1 транспирацией;
 - 2 когезией;
 - 3 адгезией;
 - 4 всеми этими явлениями
23. Назовите гидролабильные растения:
 - 1 злаки сухих степей;
 - 2 молочаи;
 - 3 лесные и луговые травы;
 - 4 лишайники
24. Химический потенциал чистой воды называют....
25. Приспособлением растений к уменьшению испарения воды служит

- 1 увеличение числа устьиц на листьях
 - 2 расположение устьиц на нижней стороне листа
 - 3 мозаичное расположение листьев
 - 4 ярусное расположение растений в сообществе
26. Корень - орган питания растений, так как он из окружающей среды поглощает
- 1 углекислый газ
 - 2 кислород
 - 3 воду и минеральные соли
 - 4 органические вещества
27. Что способствует эффективному использованию энергии солнечного света растениями в лесу?
- 1 зацветание растений до распускания листьев
 - 2 ярусное расположение растений
 - 3 большое число устьиц в кожице листьев
 - 4 наличие чечевичек на стеблях деревьев
28. Затопление ранней весной полей пшеницы талыми водами иногда приводит к гибели всходов, так как при этом нарушается процесс
- 1 фотосинтеза из-за недостатка кислорода
 - 2 дыхания из-за недостатка кислорода
 - 3 поглощения воды из почвы
 - 4 испарения воды
29. Элементы проводящей системы листа, состоящие из неживых клеток
- 1 ситовидные трубки
 - 2 волокна
 - 3 сосуды
 - 4 клетки камбия
30. Выделение капельно-жидкой влаги на кончиках листьев:
- 1 транспирация
 - 2 плач
 - 3 пасока
 - 4 гуттация
- Критерии оценивания
- Высокий уровень: даны правильные ответы на 27-30 вопросов
- Средний уровень: даны правильные ответы на 22-26 вопросов
- Низкий уровень: даны правильные ответы на 16-21 вопросов

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Системы регуляции и интеграции у растений.
2. Развитие и структура пластид.
3. Электронно-транспортная цепь хлоропластов: компоненты и процесс транспорта электронов.
4. С3 и С4 пути фотосинтеза у растений.
5. Современные представления о механизме фосфорилирования у хлоропластов и митохондрий.
6. Зависимость фотосинтеза от экзогенных и эндогенных факторов среды.
7. Зависимость дыхания растений от экзогенных и эндогенных факторов среды.
8. Особенности водного режима растений разных экологических групп.
9. Особенности поступления и транспорта минеральных элементов в растении.
10. Гетеротрофный путь питания растений.
11. Выделение веществ у растений.
12. Гормональная регуляция роста и развития растений.
13. Регуляция пола у растений.
14. Фитохром и его роль в регуляции роста растений.
15. Механизмы адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.
16. Физиология покоя растений.
17. Физиология прорастания семян.
18. Физиология цветения растений.
19. Механизмы морфогенеза растений.
20. Фитогормоны.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Особенности строения растительной клетки.
2. Отличие зеленого растения от животного.

3. Клеточная мембрана, строение и функции.
4. Клеточная стенка, ее строение и функции.
5. Транспорт веществ через мембрану. Транспорт по симпласту и апопласту.
6. Физические и химические свойства воды. Значение воды для жизнедеятельности растений.
7. Биохимический состав клетки. Биополимеры.
8. Осмотическое давление. Тургор. Диффузия воды. Клетка - как осмотическая система.
9. Водный обмен. Гуттация и плач растения. Пасока и ее состав.
10. Транспирация и ее физиологическое значение. Продуктивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Влияние факторов внешней среды на транспирацию.
11. Поглощение и выделение веществ клеткой. Диффузия.
12. Поступление и передвижение воды по растению. Значение устьиц, механизм их работы.
13. Пластиды, их строение и онтогенез.
14. Пигменты зеленого листа, их химический состав и свойства. Роль пигментов в фотосинтезе.
15. Механизм поглощения света пигментами. 1 и 2 фотосистемы.
16. Световые реакции фотосинтеза.
17. Темновые реакции фотосинтеза.
18. С3 - путь фотосинтеза.
19. С4 - путь фотосинтеза.
20. САМ - путь фотосинтеза.
21. Фотодыхание.
22. Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза.
23. Свободное пространство корня. Симпласт и апопласт. Особенности передвижения ионов от поверхности корня до сосудов ксилемы.
24. Фотосинтез. Значение процессов фотосинтеза в эволюции жизни на Земле.
25. Теория Палладина. Дыхательный субстрат. Основные пути дыхательного обмена.
26. Основные особенности анаэробной фазы гликолиза. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
27. Определение дыхания. Суммарное уравнение дыхания. Значение дыхания в жизни растения.
28. Аэробная фаза дыхания, ее этапы.
29. Компоненты дыхательной цепи, ее расположение, особенности функционирования.
30. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Фактор сопряжения.
31. Глиоксилатный цикл, его значение для растения.
32. Особенности пентозофосфатного пути, его значение.
33. Отличие дыхания от фотосинтеза.
34. Физиологический показатель эффективности дыхания. Интенсивность дыхания. Дыхательный коэффициент. Факторы влияющие на эти показатели.
35. Элементарный химический состав растения. Зольные элементы.
36. Круговорот азота в природе. Нитрификация и денитрификация.
37. Азотный обмен в растении
38. Макро-, микро - и ультрамикроэлементы и их функции в растении. Антагонизм ионов.
39. Эндосимбионты, экзосимбионты и свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы.
40. Физиологические основы применения удобрений. Основные виды удобрений.
41. Фитогормоны, физиологическое значение фитогормонов. Значение гормональной системы регуляции для многоклеточного организма.
42. Фотопериодизм, Короткодневные и длиннодневные растения.
43. Покой, виды покоя, физиологическое значение покоя. Яровизация.
44. Движения растений. Тропизмы и настии. Основные положения теории тропизмов.
45. Гормоны стимуляторы и ингибиторы, их значение и физиологическое действие. Применение фитогормонов в растениеводстве.
46. Представление о стрессе и стрессорах. Механизмы адаптации растений к стрессам. 3 фазы стрессовой реакции растений.
47. Различные виды устойчивости к засухе, перегреву, низким температурам и морозоустойчивость.
48. Фотоморфогенез. Значение фитохрома в фотоморфологических процессах.
49. Солеустойчивость, устойчивость к недостатку кислорода, устойчивость к ионизирующему излучению, устойчивость к инфекционным заболеваниям.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	30
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=477773>
- Основы биохимии вторичного обмена растений: Учебно-методическое пособие / Борисова Г.Г., Ермошин А.А., Малева М.Г., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 128 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=966461>
- Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363737>

7.2. Дополнительная литература:

- Размножение растений: Учебник / Паутов А.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 164 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941413>
- Морфология растений: Учебное пособие / Викторов В.П. - М.:МПГУ, 2015. - 96 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=754628>
- Анатомия растений. Часть 1. Клетка. Ткани: Учебное пособие / Гуленкова М.А., Викторов В.П. - М.:МПГУ, 2015. - 120 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=754429>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Естественнонаучный образовательный портал - <http://www.en.edu.ru>

Журнал физиология растений - <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8253>

Физиология растений онлайн энциклопедия - <http://fizrast.ru/>**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционный материал сопровождается иллюстрациями в виде плакатов, таблиц, схем, презентациями. КСР проводится вне занятий, в конце семестра в виде отработок задолженностей неуспевающих студентов (дорисовки в альбоме, тестированию по определенным темам, определению объектов по фотоматериалам) или по желанию студентов во время семестра в виде дополнительной работы с объектами изучения, работы над рефератом и презентацией.
лабораторные работы	Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде оформленной лабораторной работы с выводами по ней и в ответах на вопросы преподавателя по изучаемой теме. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания. Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов: название работы, цель работы, теоретическая часть, практическая часть, анализ результатов работы, выводы. На основе обобщения выполненных работ, представленных в практической части, в выводах кратко излагаются результаты работы. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно. Объем отчета должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся. Формами самостоятельной работы (СР) студентов написание реферата (Р) по выбранной теме, изготовление сопровождающей его презентации (Пз), и выполнение внеаудиторной тестовой работы (ВТР). Р, Пз, ВТР представляются в конце семестра, до экзамена.
тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.
реферат	В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от обучающегося требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам обучающийся, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.
экзамен	Формой промежуточной аттестацией изучения дисциплины является экзамен. Экзамен это форма итоговой отчетности студента по изученной дисциплине. По решению кафедры экзамен проводится в устной форме по билетам. Главная задача проведения экзамена проверка знаний, навыков и умений студента, по прослушанной дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физиология растений" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Физиология растений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая проекционная мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки Общая биология .