

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный университет»**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины (модуля): **Физиология и биотехнология
растений**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики: профессор Сагалаев В.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 06 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой

Зорькина О.В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

Задачи дисциплины:

- изучение физиологии и биохимии растительной клетки;
- изучение сущности физиологии и биохимии процессов жизнедеятельности растений;
- изучение основных закономерностей роста и развития;
- изучение физиологических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды;
- изучение физиологии и биохимии формирования качества урожая

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физиология и биотехнология растений» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- **ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам;

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей;

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;

- **ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента;

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам; Студент должен владеть навыками: проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	118	118
Практические	68	68
Лекции	50	50
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (50 ч.)

Седьмой семестр. (34 ч.)

Тема 1. Введение в дисциплину «Физиология и биотехнология растений». Физиология и биохимия растительной клетки (2 ч.)

Тема 2. Введение в физиологию растений. История науки. (2 ч.)

Физиология и биохимия растений. Цель, задачи и методы. История становления физиологии и биохимии растений. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии науки. Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Изолированная клетка *in vitro* – незаменимый объект для исследований всех фундаментальных основ физиологии и биохимии растений. Синтетические способности растений. Физиология и биохимия растений как научная основа растениеводства

Тема 3. Значение воды в жизни растения. Поступление воды в растительную клетку. Транспирация. (2 ч.)

Тема 4. Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения. Физиология и биохимия фотосинтеза. (2 ч.)

Тема 5. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Биохимия процесса дыхания (2 ч.)

Тема 6. Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов в растениях. (2 ч.)

Тема 7. Обмен и транспорт органических веществ в растении (2 ч.)

Тема 8. Рост и развитие растений (2 ч.)

Тема 9. Приспособление и устойчивость растений (2 ч.)

Тема 10. Физиология формирования качества урожая сельскохозяйственных культур (2 ч.)

Тема 11. Физиология растительной клетки (2 ч.)

Клетка как основная структурная и функциональная единица растительного организма.

Основные органеллы клетки, их строение Основные группы веществ растительных организмов и их физиологическая значимость. Классификация белков растений. Белки семян и листьев растений. Структурные, запасные и каталитические белки. Особенности белкового

состава зерновых, зернобобовых и масличных культур. Лектины и их биологическая значимость. Белковый состав и пищевая ценность различных растительных продуктов. Особенности растительных ферментов. Перспективы использования растительных ферментов в промышленности. Особенности липидного состава растительных организмов. Основные группы липидов растений: жирные кислоты, триглицериды, воска, фосфолипиды, гликолипиды, оксипирины. Их функции в растениях. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства растительных масел. Незаменимые жирные кислоты и их пищевые источники. Организация, свойства и функции клеточных мембран. Клеточные органеллы, взаимодействие компонентов в клетках, поток веществ, энергии и информации в различных системах клетки. Физиологические свойства протоплазмы. Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Межклеточные и межтканевые взаимодействия в растительном многоклеточном организме.

Тема 11. Физиология растительной клетки (2 ч.)

Поступление воды в растительную клетку. Диффузия. Осмос. Химический потенциал. Осмометры Дютроше и Пфелфера, опыты Вант Гоффа. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое давление и осмотический потенциал, методы их определения, значение осмотического потенциала для функционирования клетки. Сосущая сила. Водный потенциал как мера активности воды, методы его определения и значение. Составляющие водного потенциала. Потенциал давления. Тургорное давление. Тургор, его роль в жизни растения. Матричный потенциал или давление набухания. Плазмолиз и циторриз. Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клетки водой, экологических условий и физиологических особенностей растений. Поступление веществ в растительную клетку. Способы проникновения веществ с различными физико-химическими свойствами через мембрану. Избирательное поглощение солей. Этапы поглощения солей. Мембранные переносчики и каналы. Активный и пассивный перенос. Включение ионов в метаболизм, поступление ионов в вакуоль.

Тема 12. Водный режим (2 ч.)

Структура, свойства и роль воды в жизни растений. Формы воды в растениях. Водный баланс растения. Поступление и передвижение воды в растениях. Корневая система как орган поглощения воды, возникший в ходе эволюции. Механизмы поглощения воды. Формы воды в почве. Корневое давление, его механизм и значение. Гуттация и плач растений. Нижний концевой двигатель. Передвижение воды по растению. Апопласт и симпласт. Особенности строения и функционирования ксилемы и флоэмы. Влияние внешних условий на водный режим.

Тема 13. Водный режим (2 ч.)

Транспирация. Строение листа как органа транспирации. Строение и функционирование устьичного аппарата. Устьичная и кутикулярная транспирация. Этапы устьичной транспирации. Правило Стефана. Движение устьиц, его механизмы и зависимость от внешних и внутренних условий. Влияние внешних условий на транспирацию. Суточный ход транспирации. Методы учета и единицы измерения транспирации. Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Проблема адаптации в условиях экологического стресса. Водный обмен различных экологических групп растений. Засухоустойчивость растений. Физиологические основы орошений. Регуляция водного режима.

Тема 14. Минеральное питание (2 ч.)

Развитие учения о корневом минеральном питании растений. Методы исследования минерального питания растений. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Особенности питания растений азотом. Пассивное и активное поступление ионов солей. Поглощительная, проводящая и синтетическая роль корневой системы. Пути и механизм передвижения веществ. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилятов. Почва как источник питательных веществ. Усвояемость элементов питания. Физиологические основы и рациональное применения удобрений.

Тема 15. Минеральное питание (2 ч.)

Поглощение веществ клетками корня. ближний и дальний транспорт ионов в тканях растения. Перераспределение и реутилизация ионов в растении. взаимодействие ионов (антагонизм,

синергизм, аддитивность). корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая.

Тема 16. Дыхание растений (часть 1) (2 ч.)

Специфика дыхания растений. Определение процесса клеточного дыхания. Общая схема дыхания. Типы ОВР реакций. Каталитические системы дыхания. механизмы активации водорода субстрата и молекулярного кислорода. Специфика дыхания растений. Основные пути диссимиляции углеводов. Гликолиз. превращение пирувата. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл. Апотомический путь.

Тема 17. Дыхание растений (часть 2) (2 ч.)

Фосфорилирование. Субстратное фосфорилирование. Окислительное фосфорилирование. Хемоосмотический принцип сопряжения. АТФ синтаза. Факторы, влияющие на окислительное фосфорилирование. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена. Составляющие дыхания: дыхание роста, дыхание поддержания. Влияние внешних факторов на процесс дыхания. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.

Тема 18. Фотосинтез (часть 1) (2 ч.)

Определение понятия "Фотосинтез". Развитие учения о фотосинтезе. Краткий систематический обзор фотосинтетиков. Основные балансовые уравнения фотосинтеза. роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Хлорофиллы: химическая структура, спектральные свойства, функции. Основные этапы биосинтеза молекулы хлорофилла. Хлорофилл белковые комплексы. Фикобилины: распространение, химическое строение. спектральные свойства, роль в фотосинтезе. каротиноиды: химическое строение. спектральные функции. Первичные процессы фотосинтеза. Поглощение света и передача энергии возбуждения. Возбужденное состояние электронов и пути дезактивации. представление о фотосинтетической единице.

Тема 19. Фотосинтез (часть 2) (2 ч.)

Первичные процессы фотосинтеза. Поглощение света и передача энергии возбуждения. Возбужденное состояние электронов и пути дезактивации. представление о фотосинтетической единице. Антенные комплексы. Преобразование энергии в реакционных центрах. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. природа первичных акцепторов углекислого газа. Фиксация углекислого газа в цикле Кальвина-Бенсона, ключевые ферменты. Первичные продукты фотосинтеза. Фотодыхание. фиксация углекислого газа в цикле Хэтча-Слека-Карпилова.

Тема 20. Фотосинтез (часть 3) (2 ч.)

Влияние на фотосинтез температуры, условий освещения, содержания углекислого газа, условий минерального питания, водоснабжения. Показатели эффективности работы фотосинтетического аппарата. фотосинтез в онтогенезе растений.

Тема 21. Рост, развитие и его регуляция у растений (2 ч.)

Основные понятия процессов роста и развития растений. Общие закономерности, типы роста. Кинетика ростовых процессов. Основные этапы развития растений. Фазы роста растений и их характеристика. Клеточные основы роста. Особенности роста органов растений. Корреляция ростовых процессов различных органов, регенерация. Регуляция ростовых процессов. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений. Физиологические основы действия фитогормонов. Фотохромная и криптохромная системы. Электрофизиологические процессы роста.

Тема 22. Рост, развитие и его регуляция у растений (2 ч.)

Электротонические поля и токи. потенциал действия. Ростовые движения растений. Процессы раздражимости и возбудимости. Типы движения растений и их механизмы. основные этапы онтогенеза. морфологические физиологические и метаболические особенности этапов онтогенеза. Состояние покоя у растений. типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.

Тема 23. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям (2 ч.)

Физиологические основы устойчивости растений. Устойчивость к неблагоприятным воздействиям. Различные виды устойчивости и их характеристика. Понятие о стрессе растений. Стресс, как физиологическое состояние растительного организма, вызванный неблагоприятными условиями. Стадии тревоги, адаптации, истощения. Физиологические

процессы при стрессе. Шоковые белки. Виды устойчивости, ее проявление в зависимости от условий. Устойчивость к низкой отрицательной температуре, морозоустойчивость, зимостойкость растений, методы их определения и физиологические механизмы. Причины гибели растений от низких отрицательных температур и неблагоприятных зимних условий. Закаливание растений. Способы борьбы с повреждениями и гибелью растений зимой. Холодоустойчивость. Причины гибели теплолюбивых растений и способы ее предупреждения. Солеустойчивость. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей. Почвенное засоление. Галофиты. Способы повышения солеустойчивости растений. Жаро- и засухоустойчивость. Фитоиммунитет и устойчивость к заболеваниям. Газоустойчивость, радиационные повреждения и устойчивость.

Тема 24. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям (2 ч.)

Физиологические основы устойчивости растений. Устойчивость к неблагоприятным воздействиям. Различные виды устойчивости и их характеристика. Понятие о стрессе растений. Стресс, как физиологическое состояние растительного организма, вызванный неблагоприятными условиями. Стадии тревоги, адаптации, истощения. Физиологические процессы при стрессе. Шоковые белки. Виды устойчивости, ее проявление в зависимости от условий. Устойчивость к низкой отрицательной температуре, морозоустойчивость, зимостойкость растений, методы их определения и физиологические механизмы. Причины гибели растений от низких отрицательных температур и неблагоприятных зимних условий. Закаливание растений. Способы борьбы с повреждениями и гибелью растений зимой. Холодоустойчивость. Причины гибели теплолюбивых растений и способы ее предупреждения. Солеустойчивость. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей. Почвенное засоление. Галофиты. Способы повышения солеустойчивости растений. Жаро- и засухоустойчивость. Фитоиммунитет и устойчивость к заболеваниям. Газоустойчивость, радиационные повреждения и устойчивость.

Тема 25. Физиология растений теоретическая основа их продуктивности. (2 ч.)

Теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Главные проблемы современной фитофизиологии.

5.2. Содержание дисциплины: Практические (68 ч.)

Седьмой семестр. (68 ч.)

Тема 1. Основные функциональные и регуляторные системы растительного организма. (2ч.)

Тема 2. Изучение химического става растительной клетки. Обнаружение запасных веществ в различных органах растения. (2ч.)

Тема 3. Определение скорости движения цитоплазмы. Прижизненное окрашивание клеток с помощью нейтрального красного. (2 ч.)

Тема 4. Влияние внешних условий на проницаемость клеточных мембран. (2ч.)

Тема 5. Изучение явления плазмолиза и деплазмолиза Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы. (2 ч.)

Тема 6. Плазмолитический метод определения величины осмотического потенциала клетки. (2 ч.)

Тема 7. Методы определения водного потенциала клеток различных растений (по Уршпрунгу, Шарадакову). (2ч.)

Тема 8. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации методом А.И. Иванова. (2ч.)

Тема 9. Запасные вещества растительной клетки. Превращение веществ при прорастании семян. (2 ч.)

Тема 10. Итоговое занятие по модулю 1 (2 ч.)

Тема 11. Определение интенсивности транспирации срезанных листьев. Водный дефицит растений (закладка опыта). (2 ч.)

Тема 12. Водный дефицит растений (оценка результатов опыта). Наблюдение за устьичными движениями. (2 ч.)

Тема 13. Функциональные фотосинтетические структуры растения. Физиология и биохимия фотосинтеза. (2ч.)

Тема 14. Получение вытяжки пигментов зеленого листа и изучение их физико- химических Свойств. (2ч.)

- Тема 15. Определение оптических и химических свойств хлорофилла. (2 ч.)
- Тема 16. Изучение фотосенсибилизирующего действия хлорофилла на реакцию переноса водорода. (2 ч.)
- Тема 17. Изучение особенностей структуры мезофилла С3 и С4 растений. (2 ч.)
- Тема 18. Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Биохимия процесса дыхания. (2ч.)
- Тема 19. Особенности дыхания семян различных культур. Определение дыхательного коэффициента. (2ч.)
- Тема 20. Определение интенсивности дыхания растений по Бойсен-Йенсену. (2ч.)
- Тема 21. Определение интенсивности дыхания по выделению углекислоты. (2 ч.)
- Тема 22. Итоговое занятие по модулю 2 (2 ч.)
- Тема 23. Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлемента в растениях. (2ч.)
- Тема 24. Методы диагностики минерального питания растений. Работа с прибором ОП- 2.
- Тема 25. Физиологические основы применения питательных растворов.
- Тема 26. Обнаружение дегидрогеназы, пероксидазы и каталазы в растительном материале (2 ч.)
- Тема 27. Микрхимический анализ золы растений. Антагонизм ионов (закладка опыта). (2 ч.)
- Тема 28. Обнаружение нитратов в растении. Антагонизм ионов (оценка результатов опыта). (2 ч.)
- Тема 29. Обнаружение нитратов в растении. Антагонизм ионов (оценка результатов опыта). (2 ч.)
- Тема 30. Обмен и транспорт органических веществ в растении. (2ч.)
- Тема 31. Изучение действия отдельных фитогормонов и других регуляторов роста на растения. правила их применения. (2ч.)
- Тема 32. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. (2ч.)
- Тема 33. Изучение способов повышения качества урожая зерновых, зернобобовых, масличных культур, корне- и клубнеплодов. (2ч.)
- Тема 34. Итоговое занятие по модулю 3 (2 ч.)

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Седьмой семестр (62 ч.)

Вид СРС: Подготовка с литературой (56 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, экзамену.

Вид СРС: Подготовка рефератов (6 ч.)

Тематика заданий СРС:

1. Значение физиологических исследований для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и формирования у них устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.
2. Пигменты листа, их характеристика и роль.
3. Биосинтез хлорофилла. Влияние внешних условий на образование хлорофилла.
4. Строение и физико-химические свойства хлорофилла. Связь с белками. Поглощение света хлорофиллом. Работы Тимирязева.
5. Фотосинтез как процесс, состоящий из световых и темновых реакций. Доказательства этого вопроса.
6. Световая фаза: характеристика основных процессов и структур.
7. Существование двух фотосистем. Понятие о фотосистеме.
8. Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение, трансформация и передача световой энергии в фотосистеме.
9. Фотохимический этап фотосинтеза. Происхождение кислорода при фотосинтезе.
10. Темновая фаза. Основные процессы и структуры.
11. Цикл Кальвина. Локализация, ключевые ферменты, основные реакции.

12. С4 путь фотосинтеза. САМ-метаболизм. Локализация, ключевые ферменты, основные реакции, экологическое значение.
13. Продукты фотосинтеза, их образование. Фотосинтетический коэффициент. Фотодыхание.
14. Регуляция фотосинтеза на уровне клетки, ткани, органа. Динамика устьичных движений.
15. Фотосинтетическая функция в системе растительного организма. Донорно-акцепторная регуляция. Фотосинтез, дыхание и урожай.
16. Возрастная физиология фотосинтеза. Влияние содержания хлорофилла. Светолюбивые и теневыносливые растения.
17. Влияние внешних условий на фотосинтез. Суточный и сезонный ход фотосинтеза.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и

	<p>профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам;

Вопросы, задания:

1. Основное функциональное значение вакуоли:

- а) поддержание гомеостаза клетки, участие в обмене веществ и осмотических явлениях
- б) роль вместилища конечных продуктов обмена и отходов клетки, не влияющих на биохимические процессы, происходящие в цитоплазме
- в) регулирование углеводного питания и азотного обмена клетки

2. В основу общепринятой классификации ферментов (6 классов) положен принцип:

- а) специфичности действия фермента
- б) химической природы фермента
- в) скорости протекания катализируемой реакции

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей;

Вопросы, задания:

1. Особенности питания бобовых растений заключаются в том, что эти растения способны:

- а) усваивать в процессе жизнедеятельности молекулярный азот воздуха
- б) усваивать в процессе жизнедеятельности труднорастворимые соединения фосфора
- в) выделяя органические кислоты, переводить соли в легкоусвояемые формы

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;

Вопросы, задания:

1. Физиологически активные вещества, применяемые для борьбы с сорняками, это:

- а) гербициды
- б) фитонциды
- в) фунгициды

- ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии

методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента;

Вопросы, задания:

1. Основу растительной клеточной стенки составляют:

- а) полисахариды

б) белки

в) жирные кислоты

2. Ферменты, катализирующие синтез органических соединений, происходящий при участии АТФ, относятся к классу:

а) синтетазы

б) трансферазы

в) изоферменты

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам;

Вопросы, задания:

1. При прорастании семян масличных культур жиры расщепляются на глицерин и жирные кислоты под действием фермента:

а) липазы

б) альдолазы

в) глицерол - 3- фосфатдегидрогеназы

Студент должен владеть навыками:

проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;

Вопросы, задания:

1. Нарушение твердой оболочки семян с помощью различных воздействий, с целью ускорения их прорастания, это:

а) скарификация

б) стратификация

в) яровизация

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет с оценкой)

1. Клетка как целостная открытая живая система. Отличия растительной клетки от животной.

2. Строение и функции ферментов и механизм их работы. Классы ферментов и их краткая характеристика.

3. Строение и функции мембран, клеточной стенки, эндоплазматической сети, вакуоли.

4. Митохондрии и пластиды растительной клетки. Строение и функции. 5. Аппарат Гольджи, сферосомы, пероксисомы, лизосомы, их функции в клетке.

6. Химический состав цитоплазмы и её органелл: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, жиры, минеральные вещества и др.

7. Ядро и рибосомы, их строение. Биосинтез белка в клетке.

8. Роль воды в клетке и в растении. Содержание и формы воды в клетках (свободная и связанная) и в целом растении.

9. Роль корней в поглощении воды. Понятие о корневом давлении. Плач растений, гуттация. Влияние внешних условий на корневое давление.

10. Транспирация, ее роль в жизни растения. Строение устьиц. Типы устьичных движений. Механизм работы устьиц (на примере фотоактивных движений).

11. Общая характеристика процесса фотосинтеза и его значение

12. Анатомическое строение листа в связи с фотосинтезом. Строение хлоропластов - основных органелл фотосинтеза.

13. С-3 тип фотосинтеза его значение и этапы. Характеристика световой и темновой (цикл Кальвина) фаз фотосинтеза.

14. Анатомические особенности С-4 растений. Цикл Хетча и Слека (С-4 фотосинтез).

15. Фотодыхание, его характеристика и значение.

16. Характеристика процессов дыхания и брожения. Значение дыхания. Строение и особенности функционирования митохондрий.

17. Биохимия анаэробной фазы дыхания - гликолиза. Связь между гликолизом и брожением.

18. Биохимия аэробной фазы дыхания - цикл Кребса, его значение. 19. Электронно-транспортная цепь дыхания (окислительное фосфорилирование). Энергетический баланс процесса дыхания.
20. Биохимия и физиологическое значение гликолатного и пентозофосфатного циклов дыхания.
21. Перераспределение и реутилизация веществ в растении. 22. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
- Физиологические основы составления питательных растворов (буферность, взаимодействие ионов: аддитивность, антагонизм, синергизм).
23. Общая характеристика роста. Этапы роста клеток. Особенности и виды роста органов растений. Прорастание семени.
24. Движения растений - тропизмы и настии. Виды и их роль в жизни растений.
25. Общая характеристика развития растений. Этапы развития растений.
26. Фотопериодизм, его механизм и роль в процессах развития и роста растений. Растения длинного дня, короткого и нейтрального.
27. Яровизация, её механизмы и роль в процессах развития и роста растений. Особенности физиологии яровых, озимых культур и двуручек.
28. Общие основы устойчивости растений. Стресс и факторы его вызывающие.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Письменные задания, практическая работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. Форма промежуточного контроля - зачет с оценкой.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Клименко, Н. Н. Физиология растений : учебное пособие / Н. Н. Клименко. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2022. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300128> (дата обращения: 05.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Н. С. Таймазова, М. Г. Муслимов, А. З. Шихмурадов, Г. И. Арнаутова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 284 с. — ISBN 5-7944-0961-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333875> (дата обращения: 05.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2 Дополнительная литература

1. Волкова, С. А. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений : учебное пособие / С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-00097-929-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315743> (дата обращения: 05.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мурашкина, И. А. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств : учебное пособие / И. А. Мурашкина, И. Б. Васильев, В. В. Гордеева. — Иркутск : ИГМУ, 2015. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158711> (дата обращения: 05.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ожимкова, Е. В. Теоретические основы биотехнологии и производства биологически активных веществ – стимуляторов роста растений : учебное пособие / Е. В. Ожимкова. — Тверь : ТвГТУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-7995-0992-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171332> (дата обращения: 05.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве - Режим доступа: <https://selhozvaistvo.ru/>

2.Всероссийский институт научной и технической информации - Режим доступа: <http://elibrarv.ru/defaultx.asu>

3.Научная электронная библиотека-Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>

4.Министерство сельского хозяйства РФ - Режим доступа: <http://www.mcsx.ru/>

5.Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок - Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>

6.Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса - Режим доступа: <http://www.ras.ru/>

7.Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации - Режим доступа: <http://nature.web.ru/>

8.Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>

9.Российская государственная библиотека - Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

10. Российское образование. Федеральный портал - Режим доступа: <http://www.edu.ru>

11.Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"- Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

12.ЭБС «ZNANIUM.COM» - Режим доступа: - Режим доступа: <http://znanium.com>

13.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

14.Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovvkh-elektronnvkhdokumentov-tsentralnoi-nauch/>

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/

Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
Консультант Плюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.