

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Физиология и биохимия растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и технологий живых систем
ОПОП	Направление 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 6, 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		6(3.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
КСР	2	2	2	2	4	4
Контактная работа	50	50	50	50	100	100
Сам. работа	58	58	58	58	116	116
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доцент, Кириллова Людмила Леонидовна

Рабочая программа дисциплины

Физиология и биохимия растений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.04 Агрономия

направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 27.10.2022 г. № 13

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студента способности к научно-обоснованной оценке жизнедеятельности растения на основе физиолого-биохимических параметров для эффективного управления ими, повышения продуктивности и улучшения качества урожая сельскохозяйственных культур.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Микробиология
2.	Научные основы растениеводства
3.	Основы научных исследований в агрономии
4.	Плодоводство
5.	Агрохимия
6.	Землеустройство
7.	Математика с основами статистики
8.	Овощеводство
9.	Экология
10.	Ботаника
11.	Генетика
12.	Основы информационных технологий и введение в искусственный интеллект
13.	Основы медицинских знаний
14.	Почвоведение с основами геологии
15.	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Химические средства защиты растений
2.	Производственная практика: научно-исследовательская работа

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
	знать основные термины и положения физиологии и биохимии растений, её методы и достижения; строение и функции основных органических веществ растений; механизмы физиологических процессов, протекающих в растениях; закономерности роста и развития растений; соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов); физиологические основы адаптации сельскохозяйственных культур и формирования урожая уметь объяснять процессы метаболизма в растениях; владеть навыком использования основных методов исследований физиологических процессов растений;
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
	уметь правильно использовать понятийный аппарат науки;
ОПК-5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии
	имеет навыки использования основных методов исследований физиологических процессов растений;
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агрономии
	имеет навыки использования основных методов исследований физиологических процессов растений; обработки и анализа экспериментальных данных; навыками систематизации результатов и разработки физиологических основ повышения эффективности растениеводства
ПК-4: Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	
ПК-4.1	Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)
	умет правильно использовать понятийный аппарат науки; объяснять процессы метаболизма в растениях;

	анализировать результаты исследований; пользоваться лабораторными приборами
ПК-4.2	Определяет соответствие свойств почвы требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)
	знает основные термины и положения физиологии и биохимии растений, её методы и достижения; строение и функции основных органических веществ растений; механизмы физиологических процессов, протекающих в растениях; закономерности роста и развития растений; соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов); физиологические основы адаптации сельскохозяйственных культур и формирования урожая
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	основные термины и положения физиологии и биохимии растений, её методы и достижения;
3.2	строение и функции основных органических веществ растений;
3.3	механизмы физиологических процессов, протекающих в растениях;
3.4	закономерности роста и развития растений;
3.5	соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов);
3.6	физиологические основы адаптации сельскохозяйственных культур и формирования урожая
	Уметь:
У.1	правильно использовать понятийный аппарат науки;
У.2	объяснять процессы метаболизма в растениях;
У.3	анализировать результаты исследований;
У.4	пользоваться лабораторными приборами
	Владеть:
В.1	использования основных методов исследований физиологических процессов растений;
В.2	обработки и анализа экспериментальных данных;
В.3	навыками систематизации результатов и разработки физиологических основ повышения эффективности растениеводства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Физиология растительной клетки				
1.1	Вводная. Строение и физиология растительной клетки, функции органоидов /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Предмет и методы физиологии растений. История развития физиологии растений. Особенности строения растительной клетки. Строение и функции клеточной стенки, одномоembrанных, двумембранных и немембранных органоидов. Обмен веществ растительной клетки.
1.2	Водный режим растительной клетки /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Осмотические явления в растительной клетке. Водный потенциал. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану.
1.3	Изучение явление плазмолиза и деплазмолиза /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения явления плазмолиза и деплазмолиза
1.4	Изучение проницаемости плазмалеммы и тонопласта /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения проницаемости плазмалеммы и тонопласта
1.5	Физиология растительной клетки /Ср/	5	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
	Водный обмен растений				
2.1	Водный режим растений /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Водный баланс растений. Возникновение водного дефицита. Транспирация, виды транспирации. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов. Поступление воды в растение. Верхний и нижний концевые двигатели водного тока.

2.2	Физиологические основы засухоустойчивости /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Понятие о засухе. Виды засухи. Биохимические механизмы защиты растений от водного и теплового шока. Экологические группы растений по отношению к воде. Физиология поливного земледелия. Типы орошения.
2.3	Определение осмотического давления плазмолитическим методом /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения осмотического давления плазмолитическим методом
2.4	Определение сосущей силы растений /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения сосущей силы растений
2.5	Зависимость сосущей силы от степени насыщенности клеток водой /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение зависимости сосущей силы от степени насыщенности клеток водой
2.6	Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение влияния ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы
2.7	Изучение проницаемости живой и мертвой цитоплазмы /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Ознакомление с методикой изучения проницаемости живой и мертвой цитоплазмы
2.8	Определение интенсивности транспирации /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение интенсивности транспирации и факторов на нее влияющих
2.9	Влияние внешних факторов на поступление воды в растение /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения влияние внешних факторов на поступление воды в растение
2.10	Водный обмен растений /Ср/	5	26	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
	Рост и развитие растений				
3.1	Рост и развитие растений /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Понятие роста и развития. Закономерности роста растений. Влияние на рост внешних и внутренних факторов. Классификация периодов развития. Влияние на развитие факторов внеш-ней среды. Гормональная регуляция процессов развития. Гормональная теория цветения. Регуля-ция процессов развития.
3.2	Физиологические основы покоя. Движение растений. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Покой растений – важное звено онтогенеза растений. Виды покоя растений. Физиологиче-ские основы покоя. Регуляция процессов покоя. Движение растений, физиологическая основа тропизмов, настий, нугаций. Адаптационный характер движений растений.
3.3	Влияние света на рост растений /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение влияния света на рост растений
3.4	Изучение гео- и фототропизма /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения гео- и фототропизма
3.5	Рост и развитие растений /Ср/	5	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.6	контроль /КСР/	5	2		
	Воздушное питание растений. Фотосинтез				
4.1	Фотосинтез. Фотосистемы. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Развитие теории фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты: хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины, их строение, биосинтез и функции. Понятие о двух фо-тосистемах. Фотофизический этап фотосинтеза.

4.2	Световые и темновые реакции фотосинтеза. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Фотохимический этап фотосинтеза. Особенности световых реакций фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Темновые реакции фотосинтеза. Цикл Кальвина-С3- путь фотосинтеза, цикл Хетча-Слэка и САМ-метаболизм толстянковых. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.
4.3	Фотосинтез. Изучение пигментов зеленого листа. Разделение пигментов по Краусу /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой разделения пигментов, изучения свойств пигментов зеленого листа
4.4	Пигменты зеленого листа. Свойства пигментов хлорофиллов /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение пигментов зеленого листа. Свойства пигментов хлорофиллов.
4.5	Фотосенсибилизирующее действие хлорофиллов /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение фотосенсибилизирующего действия хлорофиллов
4.6	Определение содержания хлорофилла в листьях /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения содержания хлорофилла в листьях
4.7	Определение интенсивности фотосинтеза /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения интенсивности фотосинтеза
4.8	Определение продуктивности фотосинтеза /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения продуктивности фотосинтеза
4.9	Воздушное питание растений. Фотосинтез /Ср/	6	26	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
	Дыхание растений				
5.1	Дыхательный обмен растений /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Дыхательные ферменты, строение, функции, классификация. Развитие теории дыхания растений. Субстраты дыхания. Пути дыхательного обмена. Дихотомический, пентозофосфатный и глиоксилатный пути дыхательного обмена. АТФ: строение и функции. Окислительное фосфорилирование, синтез АТФ. Зависимость интенсивности дыхания от внешних и внутренних факторов
5.2	Определение интенсивности дыхания /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения интенсивности дыхания
5.3	Изучение ферментов дыхательного обмена /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения ферментов дыхательного обмена
5.4	Определение активности каталазы /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения активности каталазы
5.5	Дыхание растений /Ср/	6	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
	Минеральное питание растений				
6.1	Минеральное питание растений /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Классификация элементов минерального питания. Физиологическое значение макро-, мик-ро-и ультрамикроэлементов. Симптомы недостатка минерального питания сельскохозяйственных культур. Азотный обмен растений. Молекулярное усвоение азота: симбиотическая и свободная азотофиксация. Гетеротрофное питание растений азотом.
6.2	Микрохимический анализ золы растений /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой микрохимического анализа золы растений

6.3	Определение нитратов в растениях /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения нитратов в растениях
6.4	Минеральное питание растений /Ср/	6	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
6.5	контроль /КСР/	6	2		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Примерные тестовые контрольные работы

Раздел 1, 2. Физиология растительной клетки. Водный режим.
Вариант № 1.

1. В состав цитоплазмы растительной клетки входят:

- а) ядро
- б) органеллы
- в) гиалоплазма (цитозоль)

2. К одномембранным компонентам клетки относятся:

- а) вакуоль
- б) лизосомы
- в) пластиды
- г) ЭПР
- д) митохондрии
- е) ядро

3. Раствор вне клетки имеет концентрацию сахарозы 2М, концентрация сахарозы внутри клетки – 0,7 М. Наружный раствор является по отношению к клетке:

- а) изотоническим
- б) гипертоническим
- в) гипотоническим

4. Пассивный транспорт веществ через мембраны осуществляется благодаря:

- а) наличие энергии АТФ
- б) диффузии
- в) наличие каналов образующих белков
- г) наличие белков-переносчиков

5. Новые митохондрии образуются в клетке в результате:

- а) деления и роста лизосом;
- б) деления и роста других митохондрий;
- в) синтеза, протекающего в ядре;
- г) выпячивания мембран аппарата Гольджи.

Завершите предложения, вписав вместо точек необходимые термины и понятия.

1. В хлоропластах темновые реакции фотосинтеза происходят в ...
2. Акцептором углекислого газа в темновых реакциях фотосинтеза служит ...
3. Конечным продуктом восстановительных реакций углеводного цикла (цикла Кальвина) является ...
4. Процесс образования некоторыми микроорганизмами органических веществ из углекислого газа за счет энергии, получаемой при окислении различных неорганических соединений, — ...
5. Побочным продуктом световых реакций фотосинтеза является ...

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Раздел 1. Физиология растительной клетки

- 1 Клетка – основная структурная и функциональная единица жизни.
- 2 Строение и функции клеточной оболочки.
- 3 Цитоплазма. Химический состав и свойства.
- 4 Мембранный принцип организации цитоплазмы.
- 5 Строение и функции мембранных органоидов клетки.
- 6 Строение и функции немембранных органоидов клетки.
- 7 Строение и функции ядра.
- 8 Молекулярные основы хранения и передачи наследственной информации.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Тема: Водный режим растений.

1. Навески семян разных растений погрузили в воду. Через сутки масса семян кукурузы увеличилась на 30% , подсолнечника- на 83%, гороха- на 110%. Как объяснить полученные ре-зультаты?
2. Как объяснить набухание в воде маслянистых семян (подсолнечника клещевины и др.) несмотря на то, что жиры обладают гидрофобными свойствами?
3. Почему корни слабо поглощают воду из холодных почв?
4. Чем объясняется уменьшение интенсивности всасывания воды корнями при затоплении почвы?
5. Два одинаковых сосуда заполнены почвой; в одном сосуде песчаная почва, в другом глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения (содержание воды соответствует полной влагоёмкости почвы). В каком сосуде больше; а) общего содержания воды, б) количество доступной для растения воды, в) мертвого запаса воды? Объясните.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ**

1. Особенности строения растительной клетки.
2. Клеточная оболочка. Ее структура и функции.
3. Строение и функции клеточной мембраны.
4. Мембранные органоиды растительной клетки, их строение и функции.
5. Цитоплазма. Строение, свойства, состав.
6. Пластиды. Особенности строения и онтогенеза.
7. Митохондрии. Строение и функции.
8. Растительная клетка как осмотическая система.
9. Немембранные органоиды растительной клетки. Строение и функции.
10. Эндоплазматический ретикулум, строение и функции.
11. Аппарат Гольджи. Лизосомы, глиоксисомы, пероксисомы. Особенности химического состава и функции.
12. Вакуоль. Особенности химического состава клеточного сока. Основные функции ва-куоли и тонопласта.
13. Транспорт веществ через мембрану.
14. Водный обмен растений.
15. Транспирация. Значение транспирации, основные ее виды.
16. Значение воды в жизни растительного организма. Формы влаги в почве. Влияние на растение недостатка влаги.
17. Верхний и нижний концевые двигатели водного тока. Гуттация и "плач" растений.
18. Физиологические особенности засухоустойчивости растений.
19. Фотосинтез как уникальная функция зеленого листа. Значение фотосинтеза для жизни на Земле.
20. Лист как орган фотосинтеза.
21. Фотосистемы I и II. Состав, расположение, свойства.
22. Световая фаза фотосинтеза. Значение. Циклический транспорт электронов.
23. Нециклический транспорт электронов в световой фазе фотосинтеза. Образование кислорода.
24. Темновая фаза фотосинтеза. C3 путь фотосинтеза (цикл Кальвина).
25. Цикл Хэтча-Слека-Карпилова или C4 путь фотосинтеза.
26. Особенности САМ-метаболизма толстянковых.
27. Фотосинтез и урожай.
28. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.
29. Дыхание как универсальный процесс. Основные характеристики интенсивности ды-хания. Значение дыхания в жизни растений.
30. АТФ. Структура и функции
31. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
32. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
33. Аэробная фаза дыхания. Дихотомический путь. Цикл Кребса. Энергетический выход.
34. Пентозофосфатный (апотомический) путь дыхания. Энергетический выход пентозо-фосфатного пути.
35. Глиоксилатный цикл как путь дыхания в семенах масличных растений.
36. Электронно-транспортная цепь переноса электронов и водорода. Ферменты ды-хания.
37. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания.
38. Влияние внутренних факторов на интенсивность дыхания.
39. Классификация элементов минерального питания. Физиологическое значение макро-элементов.
40. Физиологическое значение микро- и ультрамикрорэлементов
41. Азотный обмен растений.
42. Молекулярное усвоение азота: симбиотическая и свободная азотофиксация.
43. Гетеротрофное питание растений азотом.
44. Движение веществ по флоэме. Механизм транспорта.
45. Общие закономерности роста. Онтогенез клетки: фазы роста клетки.
46. Развитие растений. Этапы развития.
47. Влияние внешних факторов на процесс развития растений.
48. Гормональная регуляция процессов развития растений.
49. Гормональная теория цветения.
50. Регуляция процессов развития растений.
51. Покой семян и почек.

52.	Регуляция процесса покоя.
53.	Фотопериодизм у растений.
54.	Физиологические основы покоя. Вынужденный и глубокий покой, причины их вызывающие.
55.	Движения растений. Тропизмы.
56.	Настические движения. Нутации.
<p>Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».</p>	
5.3. Перечень видов оценочных средств	
Тестовые контрольные работы, задания для самостоятельной работы, задачи для самостоятельного решения, вопросы к экзаменам.	
5.4. Процедура применения оценочных материалов	
<p>Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических заданий и процесса защиты лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.</p> <p>Максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов.</p> <p>Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется балльно-рейтинговая система.</p> <p>Баллы, набранные студентом в течение каждого семестра, складываются следующим образом: работа лекционных занятий – 1 балл (итого за 9 лекций – 9 баллов), работа на лабораторных занятиях, с ответом на контрольные вопросы и выполнение индивидуальных заданий – до 2 баллов (итого за 11 практических занятий – до 22 баллов). Контрольные тестовые работы – до 20 баллов. Подготовка мультимедийных презентаций – до 9 баллов. Выполнение заданий самостоятельной работы – 10 баллов.</p> <p>Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 70 баллов. На экзамене студент может получить до 30 баллов.</p> <p>Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов). Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).</p> <p>Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам и т. п. Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.</p> <p>Оценочные материалы представлены в приложении Физиология и биохимия растений_OC.doc</p> <p>Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам: в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена), в виде решения обучающимся уникального кейс-задания, в виде защиты индивидуального учебного проекта; в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения); в виде электронного портфолио обучающегося.</p>	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Кузнецов В. В.	Физиология растений в 2 т. том 1: Учебник	, 2018	http://www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.2	Борисова Г. Г., Ермошин А. А., Малева М. Г., Чукина Н. В.	Биохимия растений: вторичный обмен: Учебное пособие	Юрайт, 2019	https://www.biblio-online.ru/book/biohimiya-rasteniy-vtorichnyy-obmen-442066
Л1.3	Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений в 2 т. Том 2: Учебник	Урал, 2019	https://www.biblio-online.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-434095
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Панкратова Е. М.	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Квадро, 2017	http://www.iprbookshop.ru/65606.html
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Библиотека ТПУ им. Л.Н. Толстого			
6.3. Информационные технологии				
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.			
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.			
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009			
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.			
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.			
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.			
9.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019			
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО			
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО			
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО			
13.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО			
14.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО			
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО			
16.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО			
17.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО			
18.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО			
19.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО			
20.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО			
21.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО			
22.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»			
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)			
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)			
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)			

5.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
6.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
7.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-58	Лекционная	доска учебная, интерактивный комплект «SMART Board», ноутбук, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор	Лек
2-59	Кабинет физиологии растений и генетики	pH-метры, аквадистиллятор, весы аналитические, доска учебная, колориметр, мешалка магнитная, микроскопы, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, нитратомер, рефрактометры, спектрофотометр, стойки для таблиц, стол лабораторный, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, сушильный шкаф, термостат, торсионные весы, центрифуга, шкафы для раздаточного и наглядного материала	Лаб
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	Ср

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

По дисциплине «Физиология и биохимия растений» используется комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ (печатный вид).

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических заданий и процесса защиты лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.