

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 растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и технологий живых систем
ОПОП	Направление 19.03.01 Биотехнология направленность (профиль) Фармацевтические биотехнологии
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	80	80	80	80
КСР	8	8	8	8
Контактная работа	88	88	88	88
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Жуков Николай Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

Направление 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль) Фармацевтические биотехнологии

утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 28.2.2022 г. № 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение основных принципов функциональной организации растительных объектов и механизмов гомеостатической регуляции

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1.	Студент должен приобрести знания об основных принципах функциональной организации растительных объектов и механизмов гомеостатической регуляции; физиолого-биохимические основы молекулярных механизмов жизнедеятельности растений, основные понятия и факты физиологии растений, сущность экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях; умения планировать, организовывать и проводить частные и комплексные физиологические исследования	
2.	Общая биология	
3.	Общая и неорганическая химия	
4.	ознакомительная практика	
5.	Культура лекарственных растений	
6.	Экология	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
1.	научно-исследовательская работа	
2.	Валеология	
3.	Органическая химия	
4.	Основы фармакологии	
5.	Физическая и коллоидная химия	
6.	Биохимия	
7.	Молекулярная биология	
8.	Химия биологически активных веществ	
9.	Биотехнология и защита окружающей среды	
10.	Основы токсикологии	

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

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
ОПК-1.1	Изучает, анализирует и использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
	Изучает, анализирует и использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.2	Демонстрирует навыки осуществления лабораторных исследований биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
	Демонстрирует навыки осуществления лабораторных исследований биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.3	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнологии
	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнологии
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	
ОПК-7.1	Демонстрирует знание методик наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
	Демонстрирует знание методик наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
ОПК-7.2	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике,

	наблюдений и измерений, обработки экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.3	Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
	Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
3.2	Демонстрирует знание методик наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
	Уметь:
У.1	Демонстрирует навыки осуществления лабораторных исследований биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
У.2	Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
	Владеть:
В.1	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнологии
В.2	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Лекции				
1.1	Введение. Цели и задачи курса. Физиология растительной клетки /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	История развития физиологии растений. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Основные структурные компоненты растительной клетки. Теории строения растительного организма
1.2	Водный обмен растений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Механизмы поступления воды в растительную клетку. Осмотический, коллоидно-химический механизм. Аквапорины. Поступление воды в растение. Транспирация. Механизм транспирации. Регуляция транспирации. Транспорт воды по растению. Приспособление растений к недостатку и избытку влаги
1.3	Фотосинтез /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Лист как орган фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Пигментные системы. Световая стадия фотосинтеза. Фотосистемы. Циклический и нециклический транспорт электронов. Синтез АТФ. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова. САМ метаболизм. Влияние условий на процесс фотосинтеза. Фотодыхание. Величины, характеризующие фотосинтез. Фотосинтез и урожай.
1.4	Дыхание /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Пути дыхательного обмена. Гликолиз – универсальный механизм для всех живых организмов. Цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот). Энергетический выход и значение. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена. Энергетический выход и значение. Глиоксилатный цикл. Ферменты дыхания. ЭТЦ. Энергетическая эффективность путей дыхательного обмена.

1.5	Минеральное питание растений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Химический состав растений. Макро- и микроэлементы. Элементы – органогены. Их роль в обеспечении функционирования растительного организма. Признаки недостатка и избытка элементов. Взаимодействие элементов: аддитивность, синергизм, антагонизм. Поглощение, транспорт и выделение веществ растением. Азотный обмен. Особенности азотного обмена у симбиотрофных и несимбиотрофных организмов. Обмен серы и фосфора.
1.6	Рост и развитие растений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Общие закономерности роста. Тотипотентность клеток. Дифференцировка и дедифференцировка. Корреляции. Полярность. Доминирование. Фитогормоны как основные регуляторы процессов роста и развития. Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Абсцизовая кислота, этилен, эпибрассинолиды. Негормональные регуляторы роста. Применение гормонов. Развитие. Моно- и поликарпики. Этапы развития. Фотопериодическая реакция растений. Гормональная теория цветения.
1.7	Общие механизмы адаптации растений к воздействию стрессоров /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Общее понятие о стрессе. Стресс-факторы. Стратегии адаптации. Механизмы устойчивости растений к различным стресс-факторам
Лабораторные работы					
2.1	Изучение явление плазмолиза и деплазмолиза /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения явления плазмолиза и деплазмолиза
2.2	Определение осмотического давления плазмолитическим методом /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения осмотического давления плазмолитическим методом
2.3	Определение сосущей силы растений. Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения сосущей силы растений. Изучение влияния ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы
2.4	Определение интенсивности транспирации /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение интенсивности транспирации и факторов на нее влияющих
2.5	Влияние внешних факторов на поступление воды в растение /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения влияние внешних факторов на поступление воды в растение
2.6	Фотосинтез. Изучение пигментов зеленого листа. Разделение пигментов по Краусу /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой разделения пигментов, изучения свойств пигментов зеленого листа
2.7	Пигменты зеленого листа. Свойства пигментов хлорофиллов /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение пигментов зеленого листа. Свойства пигментов хлорофиллов.
2.8	Определение интенсивности фотосинтеза /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения интенсивности фотосинтеза
2.9	Определение интенсивности дыхания /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения интенсивности дыхания
2.10	Изучение ферментов дыхательного обмена /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения ферментов дыхательного обмена
2.11	Определение активности каталазы /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения активности каталазы

2.12	Микрохимический анализ золы растений /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой микрохимического анализа золы растений
2.13	Определение нитратов в растениях /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой определения нитратов в растениях
2.14	Влияние света на рост растений /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Изучение влияния света на рост растений
2.15	Изучение гео- и фототропизма /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Овладение методикой изучения гео- и фототропизма
2.16	Жаростойкость и солеустойчивость растений /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	Овладение методикой определения жаростойкости и солеустойчивости растений
Самостоятельная работа					
3.1	Физиология растительной клетки /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.2	Водный обмен растений /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.3	Воздушное питание растений. Фотосинтез /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.4	Дыхание растений /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.5	Рост и развитие растений /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
3.6	Физиология устойчивости растений /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	Выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольной работе
КСР					
4.1	Фотосинтез /КСР/	3	4	Л1.3Л2.1	Фотосинтез. Разновидности фотосинтеза. С3, С4, С3-С4, С2-фотосинтез. Сходство и отличия от САМ-фотосинтеза
4.2	Дыхание /КСР/	3	4	Л1.2Л2.1	Дыхание как необходимый процесс растений

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 каналовобразующих 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 результаты?
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

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».

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

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. С3 путь фотосинтеза (цикл Кальвина).
25. Цикл Хэтча-Слека-Карпилова или С4 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 дыхания. 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 (апогомический) 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 дыхания.
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 ультрамикроэлементов
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.

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».

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

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.

Максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется балльно-рейтинговая система.

Баллы, набранные студентом в течение каждого семестра, складываются следующим образом:

работа лекционных занятиях – 1 балл (итого за 10 лекций – 10 баллов),

работа на лабораторных занятиях, с ответом на контрольные вопросы и выполнение индивидуальных заданий – до 2 баллов (итого за 16 лабораторных занятий – до 32 баллов).

Контрольные тестовые работы – до 18 баллов.

Выполнение заданий самостоятельной работы – 10 баллов.

Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 70 баллов. На экзамене студент может получить до 30 баллов.

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).

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.

Оценочные материалы представлены в приложении Физиология растений_ОС.doc

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.

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. Т. 1: учебник для академического бакалавриата	, 2017	https://www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5
Л1.2	Кузнецов В. В.	Физиология растений в 2 т. Т. 2: учебник для академического бакалавриата	, 2017	https://www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293
Л1.3	Карасев В. Н., Карасева М. А.	Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие	Йошкар-Ола: ПТТУ, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310
Л1.4	Иванищев В. В., Жуков Н. Н., Аралов А. В.	Экологическая физиология растений: учебно-методическое пособие	, 2019 (2 шт.)	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Ермаков И. Л.	Физиология растений: Учебник для студентов вузов	, 2005 (27 шт.)	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека ТГПУ 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 № 13С8-190514-084943-783-1256 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 С 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
23.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
24.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Информационный портал «Корпоративный менеджмент» (http://www.cfin.ru)
2.	Информационный портал по психологии «Флогистон» (http://flogiston.ru)
3.	Информационная система по психологии «Психология на русском языке» (http://www.psychology.ru)
4.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
5.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
6.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
7.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
8.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
9.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
10.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
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	
2-58	Лекционная	доска учебная, интерактивный комплект «SMART Board», ноутбук, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор	
2-53	Кабинет ботаники и фармакогнози и	бинокляры, доска учебная, коллекция гербария и натуральных объектов, микроскопы, наборы микропрепаратов «Ботаника - 1,2», наборы фиксированных и влажных препаратов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор, термоскоп, тумы для справочных таблиц, холодильная камера, шкаф для справочного и раздаточного материала	

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

По дисциплине «Физиология растений» используется комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. В качестве контролирующей функции ком-плекс 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.