

Пер
ФГБОУ ВО Ярослав. (

«01» се

Ярославль
2021 г.

При разработке рабочей программы дисциплины «Физиология и биохимия растений» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 04 декабря 2015 г. № 1431 .

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленности (профиля) «Агробизнес», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 07 марта 2017 г. протокол № 2. С изменениями на основании решения Ученого совета от 02.03.21, протокол №3. Период обучения: 2017 – 2022 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____  _____ к.с.-х.н., доцент Таран Т.В.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 01 сентября 2021г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____  _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 01 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

_____  _____ Кононова Ю.Д.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

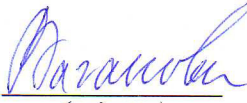
Руководитель образовательной программы

_____  _____ к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки

_____  _____  _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета

_____  _____ к.с.-х.н., доцент Ваганова Н.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Лабораторные работы	
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	12
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	16
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	19
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	22
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,	26

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.1	Основная учебная литература	27
8.2	Дополнительная учебная литература	27
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	28
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	28
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	29
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	29
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	30
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	30
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	31
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	32
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	34
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
	Приложения	36
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	36
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	41

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по физиологическим и биохимическим основам управления продукционным процессом сельскохозяйственных культур.

Задачи:

изучение теоретических основ процесса формирования урожая;

освоение методов оценки физиологического состояния растений с целью оптимизации условий выращивания растений в период вегетации.

-

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/ п	Код компетен- ции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	З-1: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; З-2: физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости	У-1: проводить оценку физиологического состояния растений и посевов; У-2 использовать результаты исследований для определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции	В-1: методами определения основных физиологических показателей; В-2: навыками визуальной диагностики физиологического состояния растений.
2	ПК-17	Способность обосновать технологии посева и ухода за ними	З-3: теоретические основы формирования урожая; З-4: физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды	У-3: обосновать оптимальные условия для посева и формирования урожая; У-4: обосновать оптимальные параметры фотосинтеза посева.	В-3: методами определения параметров фотосинтеза посевов; В-4: приемами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к Блоку 1 «Дисциплины вариативной части программы бакалавриата».

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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		30,8	30,8
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		143,5	143,5
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
<i>Другие виды СР:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		-	-
Реферат (Реф)		-	-
Контрольная работа студентов заочной формы обучения		-	-
Контроль		5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КР))		Э	Э
Общая трудоемкость	часов	180	180
	зачетных единиц	5	5
в том числе в форме практической подготовки		8	8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся
1	Физиология и биохимия растительной клетки	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-1. Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии растений. Физиология растений - теоретическая основа агрономии и биотехнологии ДЕ-2 Структурная организация растительной клетки. ДЕ-3 Особенности химического состава растительной клетки. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов. ДЕ-4 Состав, строение, свойства и функции клеточной стенки и биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. ДЕ-5. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.	З-1, У-1, В-1 З-2, У-2, В-2
2	Фотосинтез	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-6. Значение и сущность фотосинтеза. Фотосинтетический аппарат растений ДЕ-7. Пути ассимиляции углерода при фотосинтезе ДЕ-8. Экология фотосинтеза. ДЕ-9. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. ДЕ-10. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении. ДЕ-11. Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности посевов.	З-1, У-1, В-1 З-2, У-2, В-2 З-3, У-3, В-3 З-4, У-4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся
3	Дыхание растений	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-12.Значение и сущность процесса дыхания ДЕ-13. Разновидности путей окисления органических веществ, связь дыхания с вторичным обменом веществ ДЕ-14. Роль дыхания при производстве и хранении урожая	З-1, У-1, В-1 З-2,У-2,В-2 З-3
4	Водный обмен растений	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-15. Общая характеристика водного обмена растений. Свойства и функции воды в биологических системах. ДЕ-16.Механизмы поглощения и транспорта воды в растении (корневое давление, транспирация) ДЕ-17. Водный баланс растения. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями	З-1, У-1, В-1 З-2,У-2,В-2 В-4
5	Минеральное питание	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-18. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их физиологическая роль ДЕ-19. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания ДЕ-20. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. ДЕ-21. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.	З-1, У-1, В-1 З-2,У-2,В-2 У-4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся
6	Рост и развитие растений	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-22. Понятие роста и развития. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. ДЕ-23. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. ДЕ-24. Онтогенез растений и его регуляция: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация ДЕ-25. Физиологические основы покоя растений	З-1, У-1, В-1 З-2, У-2, В-2 З-3, В-3
7	Адаптация и устойчивость	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-26. Физиолого-генетические основы адаптации и устойчивости растений. ДЕ-27. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Влияние на растения избытка влаги. Устойчивость к полеганию посевов. ДЕ-28. Засухоустойчивость, солеустойчивость. ДЕ-29. Устойчивость растений и проблемы величины и качества урожая при его производстве и хранении	З-1, У-1, В-1 З-2, У-2, В-2 З-3, У-3, В-3 З-4, У-4, В-4
9	Обмен и транспорт. Физиология и биохимия формирования качества урожая	ОПК-4, ПК-17	ДЕ-30. Общие закономерности обмена веществ в растительном организме. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. ДЕ-3 1. Понятия качества урожая. Влияние условий внешней среды на формирование качества продукции	З-1, У-1, В-1 З-2, У-2, В-2 З-3, З-4 В-4

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практ. подготов- ки	
1.	2	Физиология и биохимия растительной клетки	2	2	-	2	ЗЛР Т
2.	2	Фотосинтез	1	2	-	2	ЗЛР Т
3.	2	Дыхание растений	1	2	-	-	ЗЛР Т
4.	2	Водный обмен растений	1	2	-	1	ЗЛР Т
5.	2	Минеральное питание	1	2	-	1	Т ЗЛР
6.	2	Рост и развитие растений	2	2	-	1	ЗЛР Т
7.	2	Адаптация и устойчивость	1	2	-	1	ЗЛР Т
8-9	2	Обмен и транспорт веществ в растении. Физиология и биохимия формирования качества урожая	1	2	-	-	ЗЛР Т
ИТОГО:			10	16	-	8	

*Тсп – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	Физиология растительной клетки	Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы. Диагностика состояния растительной ткани	2
2	Водный обмен растений	Определение концентрации клеточного сока и потенциально-го осмотического давления рефрактометрическим методом. Использование показателей водообеспеченности на практике.	2

3	Фотосинтез	Определение содержания хлорофилла в листьях.	2
4	Дыхание	Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в закрытом сосуде	2
5	Минеральное питание растений	Растительная диагностика минерального питания. Экспресс-методы диагностики дефицита минеральных элементов.	2
6	Рост и развитие растений	Закономерности роста растений. Периодичность роста древесных побегов в. Контроль за ростовыми процессами растений	2
7	Адаптация и устойчивость	Защитные действия сахаров на протоплазму при отрицательных температурах.	2
8	Обмен и транспорт веществ в растении Физиология и биохимия формирования качества урожая	Определение содержания нитратов в растительной продукции Влияние условий выращивания растений на величину и качество урожая.	2
ИТОГО:			16

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы. Диагностика состояния растительной ткани	2
Определение концентрации клеточного сока и потенциального осмотического давления рефрактометрическим методом. Использование показателей водообеспеченности на практике.	1
Влияние густоты стояния растений на фотосинтез посева. Определение содержания хлорофилла в листьях.	2
Растительная диагностика минерального питания. Экспресс-методы диагностики дефицита минеральных элементов.	2
Изучение закономерности роста растений. Контроль за ростовыми процессами растений	1
Итого	8,00

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	Введение. Физиология растительной клетки	Подготовка к защите лабораторных работ	1
			Конспектирование и самостоятельное изу- чение раздела, подготовка к тестированию	14
		Фотосинтез	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
		Дыхание растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
4	2	Водный обмен растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
5	2	Минеральное питание	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
6	2	Рост и развитие растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
7	2	Адаптация и устойчивость	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
			Подготовка к защите лабораторных работ	1
8	2	Обмен и транспорт веществ в растении	Подготовка к защите лабораторных работ	1
			Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	15
9	2	Физиология и биохимия формирования качества урожая	Подготовка к защите лабораторных работ	1,5
			Конспектирование и самостоятельное изучение раздела, подготовка к тестированию	15
ИТОГО часов на курсе:				143,5

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Физиология и биохимия растений» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Методические указания для самостоятельной работы по изучению дисциплины «Физиология и биохимия растений» для студентов, обучающихся по направлению Агрономия [Электронный ресурс] / Т.В. Таран, В.М. Степанова. - Электрон. дан. - Ярославль: ФГБОУ ВО "Ярославская ГСХА", 2013. - 64 с., которое

представлено в библиотеке как электронный ресурс: электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>: требуется авторизация.

Физиология растений. Практикум для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия. [Электронный ресурс] /Т.В. Таран – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 64 с. - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>: требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений». В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме экзамена.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-4 – Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	
1	Ботаника
1	Геоботаника
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Физиология и биохимия растений
3	Растениеводство
5	Стандартизация и сертификация продукции растениеводства

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<i>ПК-17– Способность обосновать технологии посева и ухода за ними</i>	
2	Физиология и биохимия растений
2	Практика по получению профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности
3	Механизация растениеводства
3.4	Технологическая практика
4	Защита растений
4	Химические средства защиты растений
4	Технология производства продукции растениеводства
4	Инновационные технологии производства продукции растениеводства
5	Овощеводство
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раз-дела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1.	Физиология и биохимия растительной клетки	ОПК-4	Т, ЗЛР
2.	Фотосинтез	ОПК-4 ПК-17	Т, ЗЛР
3.	Дыхание растений	ОПК-4, ПК-17	Т, ЗЛР
4.	Водный обмен растений	ОПК-4, ПК-17	Т, ЗЛР
5.	Минеральное питание	ОПК-4, ПК-17	Т, ЗЛР
6.	Рост и развитие растений	ОПК-4 ПК-17	Т, ЗЛР
7.	Адаптация и устойчивость	ОПК-4 ПК-17	Т, ЗЛР
8.	Обмен и транспорт веществ в растении Физиология и биохимия формирования качества урожая	ОПК-4 ПК-17	Т, ЗЛР

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

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-4	Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	Знать: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; адаптацию и устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды; физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости Уметь: проводить оценку физиологического состояния растений и посевов; использовать результаты исследований для определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции Владеть: методами определения основных физиологических показателей; навыками визуальной диагностики физиологического состояния растений	Лекция-визуализация, кейс-метод	Тестовые задания, вопросы экзамена	Знает: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; адаптацию и устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды; физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости Умеет: проводить оценку физиологического состояния растений и посевов; использовать результаты исследований для определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции Владеет: методами определения основных физиологических показателей; навыками визуальной диагностики физиологического состояния растений	Знает: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; адаптацию и устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды; физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости Умеет: использовать полученные знания для проведения оценки физиологического состояния культур с использованием показателей	Знает: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; адаптацию и устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды; физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости Умеет: использовать полученные знания для проведения оценки физиологического состояния культур с использованием показателей	Не знает: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды; адаптацию и устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды; физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости Не владеет: методами определения основных физиологических показателей; навыками визуальной диагностики физиологического состояния растений

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
ПК-17	Способность обосновать технологию посева и ухода за ними	Знать: теоретические основы формирования урожая; физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды Уметь: обосновать оптимальные условия для посева и формирования урожая : обосновать оптимальные параметры фотосинтеза посева. Владеть: методами определения параметров фотосинтеза посева; приемами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды	Лекция-визуализация, кейс-метод	Тестовые задания, вопросы экзамена	Понимает: сущность и принципы определения физиологических показателей	Знает: теоретические основы формирования урожая; физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды Умеет: обосновать оптимальные условия для посева и формирования урожая : обосновать оптимальные параметры фотосинтеза посева. Владеет: методами определения параметров фотосинтеза посева; приемами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды	Знает: теоретические основы формирования урожая; физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды Умеет: обосновать оптимальные условия для посева и формирования урожая : Владеет: методами определения параметров фотосинтеза посева; приемами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды	неудовлетворительно/ не зачтено

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

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Какие показатели можно использовать для характеристики состояния клетки?
2. Для семян каких культур используют метод Иванова?
3. Почему окрашиваются зародыши поврежденных семян?
4. Принцип определения жизнеспособности семян.
5. На чем основаны методы изучения фотосинтеза?
6. Каковы условия полной экстракции пигментов из зеленого листа?
7. Какие факторы влияют на содержание фотосинтетических пигментов?
8. Какова связь между содержанием пигментов и интенсивностью фотосинтеза?
9. Оцените содержание хлорофилла в составе листьев по результатам анализа
10. Как изменяется содержание хлорофилла с возрастом растений?
11. Что называется осмотическим давлением?
12. От чего зависит величина осмотического давления клеточного сока?
13. Как практически можно использовать показатели водообмена клетки?
14. Какое уравнение связывает величину потенциального осмотического давления с концентрацией клеточного сока?
15. Принцип определения концентрации клеточного сока с помощью рефрактометра.
16. Оцените величину ККС по результатам анализа растений
17. Какие элементы минерального питания необходимы растению?
18. Какие физиологические нарушения возникают в растении при недостатке азота, фосфора, калия, кальция, серы, железа, магния?
19. Реутилизация минеральных элементов.
20. На листьях какого яруса диагностируют обеспеченность растений азотом?
21. На чем основано проведение диагностики минерального питания по Церлинг?
22. Определите степень нуждаемости растений в азоте, фосфоре, калии по результатам анализа
23. В чем состоит губительное действие мороза на растение?
24. Какие процессы происходят в 1-ую фазу закаливания?
25. Какие процессы происходят во 2-ую фазу закаливания?
26. Что лежит в основе защитного действия сахаров?
27. Какие условия снижают степень закаливания озимых культур?
28. Как проявляется влияние удобрений на морозоустойчивость растений
29. Оцените результаты анализа

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Первичная структура белка определяется;
 - 1) природой входящих в молекулу аминокислот;
 - 2) количеством аминокислот;
 - 3) степенью закручивания молекулы в спираль;
 - 4) строго определенной аминокислотной последовательностью.
2. Однокомпонентные ферменты состоят из
 - 1) белка;
 - 2) органических кислот;
 - 3) жирной кислоты;
 - 4) кофермента
3. Область спектра, принятая за фотосинтетическую активную радиацию (ФАР):
 - 1) 290-380 нм;
 - 2) 400-700 нм;
 - 3) 450-860 нм;
 - 4) 720-960 нм.
4. Температурный оптимум фотосинтеза СЗ-видов:
 - 1) 15-20°;
 - 2) 20-25°;
 - 3) 30-35°;
 - 4) 35-40°;
5. Оптимальный листовой индекс у большинства с.-х. культур:
 - 1) 1-2;
 - 2) 5-10;
 - 3) 4-5;
 - 4) 10-15.
6. Величина ФП у хороших посевов (м²*сут./га):
 - 1) 1,0-1,5 млн;
 - 2) 500-600 тыс.;
 - 3) 2,5-3,0 млн;
 - 4) 700 тыс.
7. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) у основных с.-х. культур в посевах (г/м² сут.):
 - 1) 1-2;
 - 2) 5-10;
 - 3) 1-5;
 - 4) 20 и более.
 - 1) хроматографический;
 - 2) ингибиторный анализ.
8. Как изменяется интенсивность дыхания при изменении температуры от +12 до +60°С?

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) сначала увеличивается, потом уменьшается.

9. Пороговое значение O_2 в атмосфере, при котором начинается резкое уменьшение интенсивности дыхания, составляет (%):

- 1) 3;
- 2) 15;
- 3) 18;
- 4) 10.

10. Какая форма воды в почве является легкодоступной для растений?

- 1) имбибиционная;
- 2) гигроскопическая;
- 3) пленочная;
- 4) капиллярная.

12. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур может быть снижен:

- 1) в засушливых условиях;
- 2) в условиях рационального орошения;
- 3) при увеличении суммы осадков;
- 4) увеличением густоты растений.

13. Почему недостаток железа и азота проявляется на листьях разного яруса?

- 1) их количество в растении неодинаковое;
- 2) железо не реутилизируется, азот реутилизируется;
- 3) железо реутилизируется, азот не реутилизируется;
- 4) молодые листья не нуждаются в азоте, а старые в железе.

14. Нехватка магния вызывает:

- 1) хлороз;
- 2) некроз;
- 3) ослизнение;
- 4) бурые пятна на листьях.

15. Оттоку сахаров из листьев препятствует дефицит:

- 1) калия;
- 2) кальция;
- 3) азота;
- 4) серы.

16. Обработкой какими гормонами можно усилить корнеобразование у стеблевых черенков?

- 1) этиленом;
- 2) кинетином;
- 3) гиббереллинами;
- 4) ауксинами

17. Какие препараты используют для уменьшения высоты декоративных расте-

ний?

- 1) дефолианты;
- 2) гербициды;
- 3) ретарданты;
- 4) десиканты.

18. Какие культуры при весеннем посеве интенсивно растут, кустятся, но не выколашиваются?

- 1) озимые;
- 2) яровые;
- 3) многолетние;
- 4) однолетние.

19. Условия, необходимые для прохождения первой фазы закаливания:

- 1) прекращение роста и переход в состояние покоя;
- 2) свет;
- 3) низкие положительные температуры в ночное время;
- 4) все вышеперечисленное.

20. Характерный признак устойчивого водного дефицита:

- 1) сохранение водного дефицита в тканях утром и прекращение выделения пасоки из срезанного стебля;
- 2) снижение интенсивности фотосинтеза;
- 3) увеличение продуктивности транспирации;
- 4) прекращение ростовых процессов.

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенции:

ОПК-4 – Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции
ПК-17 – Способность обосновать технологии посева и ухода за ними

Вопросы к экзамену:

1. Углеводы. Их роль, классификация, содержание в растениях.
2. Особенности питания растений аммонийными и нитратными солями.
3. Ростовые движения /тропизмы, настии /, их природа и значение в жизни растений.
4. Физиологические основы культуры клеток и тканей.
5. Физиологическая роль азота. Особенности азотного питания растений.
6. Влияние на фотосинтез внутренних и внешних факторов.
7. Клетка как осмотическая система. Водный потенциал растительной клетки, методы определения, использование для диагностики водного режима растений.

8. Ростовые явления: периодичность и ритмичность, ростовые корреляции, регенерация, полярность. Использование их в сельскохозяйственной практике.
9. Физиология растений как основа агрономических наук. Основные направления современной физиологии растений.
10. Структурная и функциональная организация растительной клетки.
11. Превращение азотистых веществ в растениях.
12. Действие на растения тяжелых металлов. Повышение устойчивости растений к загрязнению среды.
13. Поглощение и транспорт воды в растении. Физиологические основы агротехнических мероприятий, направленных на оптимизацию поглотительной деятельности корневой системы растений.
14. Физиология покоя и прорастания семян, способы их регулирования.
15. Солеустойчивость растений. Типы засоления, причины повреждения и способы приспособления растений к засолению. Пути повышения солеустойчивости культурных растений.
16. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений.
17. Засухоустойчивость и жароустойчивость. Физиологические причины повреждения и гибели растений от почвенной и воздушной засухи. Диагностика и пути повышения засухоустойчивости.
18. Белки растений, их состав, структура и функции. Содержание в растениях. Питательная ценность.
19. Транспирация. Зависимость её от внутренних и внешних условий, методы учета и возможности регулирования транспирации.
20. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.
21. Мембраны цитоплазмы как основа строения клетки. Их химический состав, структура и функции.
22. Роль дыхания в биосинтезе белков, липидов, нуклеиновых кислот и других веществ.
23. Физиология цветения и оплодотворения, роль внутренних и внешних факторов в инициации цветения.
24. Физиологические основы диагностики минерального питания растений.
25. Сущность и физиологическая роль процесса дыхания. Возможные пути окисления субстратов дыхания.
26. Холодоустойчивость растений. причины повреждения и гибели теплолюбивых культур при низких положительных температурах. способы повышения холодоустойчивости.
27. Общие свойства и функции ферментов. Принципы действия, классификация.
28. Использование энергии дыхания в растительном организме. Дыхание на рост и поддержание.

29. Зимостойкость как устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимне-весенний периоды. Причины повреждений растений и меры их снижения.
30. Аэробная фаза дыхания: химизм, место осуществления в клетке и биологическая роль.
31. Водный баланс растения. Водный дефицит. Влияние на растение недостатка и избытка влаги в почве.
32. Анаэробная фаза дыхания, химизм, место осуществления в клетке и биологическая роль.
33. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома.
34. Клетка как структурная и функциональная единица всего живого.
35. Яровизация у озимых, двуручек и двулетников, ее приспособительное значение.
36. Светолюбивые и теневыносливые растения, их физиологические различия. Практическое использование знаний о светолюбии и теневыносливости.
37. Дегидрогеназы и оксидазы растений, их химическая природа и функции.
38. Биологическое значение покоя, виды покоя, способы его продления и прерывания.
39. Физико-химическая сущность фотосинтеза. Пути метаболизма CO_2 в растениях.
40. Физиологические основы орошения с/х культур. Физиологические показатели, используемые для диагностики водообеспеченности растений.
41. Онтогенез и основные этапы развития растений: физиологические особенности и пути регулирования..
42. Темновая фаза фотосинтеза у C_3 – растений.
43. Физиология формирования и созревания семян .
44. Световая фаза фотосинтеза, ее особенности и роль в процессе фотосинтеза.
45. Ионный транспорт в растении: внутриклеточный, ближний, дальний транспорт. Взаимосвязь между потоками ионов и воды в корне.
46. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей.
47. Морозоустойчивость растений, физиологические причины повреждения и гибели растений при действии отрицательных температур. Значение работ И.И. Туманова в изучении морозоустойчивости растений.
48. Физиологические основы применения удобрений.
49. Аэробная фаза дыхания: химизм, место осуществления в клетке и биологическая роль.
50. Роль дыхания в жизни растений. Митохондрии, их состав, структура и функции.
51. Фитогормоны растений, их химическая природа, свойства, роль в регулировании роста и развития растительного организма.
52. Влияние внешних факторов /свет, концентрация CO_2 , температура, водный режим, минеральное питание и др./ на фотосинтез.
53. Водный баланс растений. Водный дефицит. Влияние на растения недостатка воды.

54. Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности фотосинтеза посевов и насаждений. Уровни использования ФАР.
55. Анатомо-физиологические причины полегания растений, пути повышения их устойчивости к полеганию.
56. Превращение веществ при созревании плодов и семян.
57. Фотосинтетический аппарат растений. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания.
58. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность посевов сельскохозяйственных культур.
59. Зависимость дыхания от внутренних и внешних условий. Физиологические основы регулирования дыхания при хранении сельскохозяйственных продуктов с целью снижения их потерь.
60. Транспорт органических веществ в растении;
61. Пигменты листа, их химическая природа и оптические свойства. Роль пигментов в процессе фотосинтеза.
62. Ассимиляция нитратного азота. Причины накопления высоких уровней нитратов в растениях и пути снижения их содержания.
63. Клеточные основы роста.
64. Водный баланс растений. Влияние на растения недостатка воды.
65. Фотосинтетический аппарат растений. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания.
66. Поглощение воды растением. Влияние внешних факторов на процесс.
67. Физико-химическая сущность фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Химический состав, структура и функции хлоропластов.
68. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и растений. Контроль за ростовыми процессами посевов и насаждений.
69. Параметры оценки фитоценозов как фотосинтезирующих систем.
70. Механизмы поглощения веществ растительной клеткой. Пассивный и активный транспорт веществ.
71. Закономерности роста растений, использование их в сельскохозяйственной практике.
72. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
73. Калий, кальций и магний, их роль, усвояемые формы, поглощение и распределение в растении. Внешние признаки недостатка этих элементов.
74. Возрастные изменения растений в онтогенезе. Возможность регулирования возрастных изменений для повышения величины и качества урожая.
75. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления: методы определения этих показателей, использование их при возделывании сельскохозяйственных культур.
76. Физиологическая роль фосфора и серы, их усвояемые формы, поглощение и распределение в растении, внешние признаки недостатка этих элементов в растении.
77. Синтетические регуляторы роста растений, их практическое применение.

78. Нуклеиновые кислоты. Этапы и локализация синтеза белка.
79. Физиологическая роль микроэлементов в жизни растений.
80. Фотопериодизм растений, приспособительная роль фотопериодической реакции, возможности ее использования в се лекции растений и для регулирования роста растений.
81. Формирование качества урожая в зависимости от условий возделывания культур.
82. Физиология формирования семян. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян.
83. Липиды, их химическая природа и функции, содержание в растениях.
84. Фотосинтез и урожай.
85. Физиологические основы хранения урожая.
86. Поглощение элементов минерального питания растением.
87. Зависимость качества урожая от технологии культуры.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практи-

ке, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для ВУЗов [Текст]:/ Под ред. Н.Н. Третьякова.- М., Колос, 2000. - 640с	Все разделы	2	71
2	Дымина, Е.В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Дымина, И.И. Баяндина. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 136 с. //ЭБС «Издательства «Лань».- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4560 ,ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.07.2021)	Все разделы	2	Электронный ресурс
3	Кузнецов В.В., Физиология растений: учебник для студентов ВУЗов по агрономическим специальностям [Текст]/ В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. М., Абрис, 2011. - 783с.	Все разделы	2	40

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Плешков Б.П., Биохимия сельскохозяйственных растений[Текст]/ Б.П. Плешков - М., Колос, 1980. - 495с.	Все разделы	2	44

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
2	Рогожин, В.В. Биохимия растений [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Рогожин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 432 с. //ЭБС «Издательства»Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58741 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.07.2021).	Все разделы	2	Электронный ресурс
3	Практикум по физиологии растений: учебное пособие[Текст]: / Под ред. Н.Н. Третьякова - М., КолосС, 2003.- 288с.	Все разделы	2	47
4	Таран Т.В.Методические указания для самостоятельной работы по изучению дис. Физиология и биохимия растений для студ. обуч. по напр. Агрономия [Электронный ресурс] / Т.В. Таран, В.М. Степанова. - Электрон. дан. - Ярославль: ФГБОУ ВО "Ярославская ГСХА", 2013. - 64 с.// Электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. - Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог . требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс
5	Физиология растений. Практикум для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия. [Электронный ресурс] /Т.В. Таран – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 64 с. - Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог . требуется	Все разделы	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Ру-конт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/

4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Физиология и биохимия растений» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № <u>205</u> . Количество посадочных мест: <u>80</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Помещение № 205, посадочных мест 80, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт.; программное обеспечение - Microsoft Windows Vista business, Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение № <u>314</u> . Количество посадочных мест: <u>25</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Помещение № 314, посадочных мест 25, учебная аудитория для занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, весы ВЛКТ-500 - 1 шт., весы торсионные - 1 шт., микроскоп - 6 шт., микро-термостат - 1 шт., Ионмер - 1 шт., дозиметр ДАУ-81 - 1 шт., микротом - 1 шт., термостат электрический - 2 шт., сушильный шкаф - 1 шт., термостат - 1 шт., термометр комнатный - 1 шт., Центрифуга - 1 шт., ЭВМ-БЗ-05 - 1 шт., экран - 1 шт., электроплитки - 2 шт., рефрактометр - 1 шт., ФЭК - 2 шт., фотометр - 1 шт., лаборатория полевая агрономическая - 3 шт.; программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u> . Количество посадочных мест: <u>12</u> .	специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локаль-

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	ную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Ту- таевское шоссе, 58.	специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины
<i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Ту- таевское шоссе, 58.	специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 30,80 часа, в т.ч. Л – 10 часов, ЛР – 16 часов.
Интерактивные занятия составляют 22,22 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	2	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция	групповые
2	2	Лабораторная работа	Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1. На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.3 Кейс – метод (Case-study) - техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Студенты должны проанализировать предлагаемую ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Физиология и биохимия растений» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

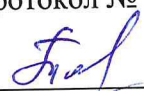
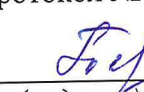
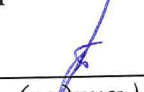
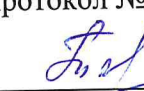
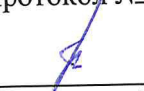
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Физиология и биохимия растений

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Физиология и биохимия растений

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, номер про- токола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер про- токола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии фа- культета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень ос- новной и дополнитель- ной учебной литерату- ры, необходимой для реализации образова- тельной программы	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информаци- онных технологий, ис- пользуемых при осущест- влении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень про- граммного обеспечения и информационных спра- вочных систем: 11.1 Перечень лицензион- ного программного обес- печения учебного процес- са 11.2 Перечень профессио- нальных баз данных и ин- формационных справоч- ных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспече- ния. Обновлен перечень про- фессиональных баз дан- ных и информационных справочных систем, ис- пользуемых при осущест- влении образователь- ного процесса по дисци- плине	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Физиология и биохимия растений

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заве- дующего ка- федрой	Дата, номер прото- кола заседания учебно- методической ко- миссии, виза председателя учебно- методической ко- миссии факульте- та
1	8. Перечень основной и до- полнительной учебной ли- тературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополни- тельной учебной ли- тературы, необходи- мой для реализации образовательной про- граммы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов инфор- мационно- телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисцип- лине	Обновлен перечень ре- комендуемых интер- нет-сайтов, необходи- мых для реализации образовательной про- граммы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информацион- ных технологий, используе- мых при осуществлении об- разовательного процесса по дисциплине, включая пере- чень программного обеспе- чения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионно- го программного обеспе- чения учебного процесса 11.2 Перечень профессио- нальных баз данных и ин-	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспе- чения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и инфор- мационных справоч- ных систем, исполь- зуемых при осуществ- лении образователь- ного процесса по дис- циплине	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заве- дующего ка- федрой	Дата, номер прото- кола заседания учебно- методической ко- миссии, виза председателя учебно- методической ко- миссии факультета
	формационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально- технического обеспе- чения, необходимого для реализации про- граммы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2017 – 2022 учебные года**

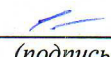
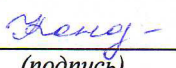
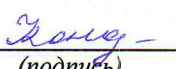
Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

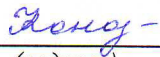
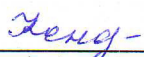
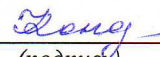
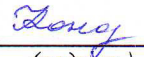
В рабочую программу дисциплины

Физиология и биохимия растений

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола засе- дания кафедры, виза заведующе- го кафедрой	Дата, номер про- токола заседания учеб- но-методической комиссии, виза председателя учеб- но-методической комиссии фа- культета
1	4. Объем дисциплины в за- четных единицах с указа- нием количества академических часов, вы- деленных на контактную работу обучающихся с пре- подавателем (по видам учебных занятий) и на са- мостоятельную работу обу- чающихся	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №885/390 «О практиче- ской подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей програм- мы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практи- ческой подготовке обучающихся»: - в таблице п. 5.2 «Разделы дис- циплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля» рабочей программы дисциплины в графе «Виды учебных занятий (в часах) добав- лена графа «в т.ч. в форме прак- тической подготовки»; – в рабочую программу дисциплины включен п. 5.4 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных занятий, проводимые в форме прак- тической подготовки, предусматри-	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола засе- дания кафедры, виза заведующе- го кафедрой	Дата, номер про- токола заседания учеб- но-методической комиссии, виза председателя учеб- но-методической комиссии фа- культета
		вающие участие обучающихся в вы- полнении отдельных элементов ра- бот, связанных с будущей профес- сиональной деятельностью		
3	8. Перечень основной и до- полнительной учебной лите- ратуры, необходимой для ос- воения дисциплины	Обновлен перечень основной и до- полнительной учебной литературы, необходимой для реализации обра- зовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
4	9. Перечень ресурсов инфор- мацион- но-телекоммуникационной сети Интернет	9.1 Перечень рекомендуемых интер- нет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной про- граммы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
5	11. Перечень информацион- ных технологий, используе- мых при осуществлении обра- зовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учеб- ного процесса. Внесены изменения в состав ли- цензионного и свободно распро- страняемого программного обес- печения. 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных спра- вочных систем. Обновлен перечень профессиональ- ных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной дея- тельности. Обновлен перечень материаль- но-технического обеспечения, необ- ходимого для реализации образова- тельной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Агротехнологический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«01» сентября 2021 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология и биохимия растений

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

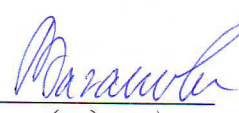
Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.04 Агрономия
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы «Агробизнес»
заочная

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан агротехнологического факультета  к.с.-х.н., доцент Ваганова Н.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК факультета  к.с.-х.н., доцент Кононова Ю.Д.
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой  к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать: сущность и закономерности протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды, физиологию и биохимию формирования величины и качества урожая, адаптацию и устойчивость растений, физиологические показатели, используемые для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости;

уметь: использовать основные законы и закономерности в области физиологии растений в качестве научной основы производства растительной продукции, проводить оценку физиологического состояния растений и посевов: определять жизнеспособность семян, интенсивность ростовых процессов, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфологическим признакам;

владеть: знаниями и навыками в области практического использования законов и закономерностей в области физиологии и биохимии растений при выращивании растений, навыками обработки и анализа экспериментальных данных, разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		30,8	30,8
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		143,5	143,5
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
<i>Другие виды СР:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		-	-
Реферат (Реф)		-	-
Контрольная работа студентов заочной формы обучения		-	-
Контроль		5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))		3,Э	3,Э
Общая трудоемкость	часов	180	180
	зачетных единиц	5	5
в том числе в форме практической подготовки		8	8