

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна  
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»  
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58  
Уникальный программный ключ:  
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
Махаева Н.Ю.  
«30» июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Б1.О.21 Физиология и биохимия растений***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

Код и направление подготовки	35.03.04 <i>Агрономия</i>
Направленность (профиль)	<i>Ландшафтный дизайн</i>
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Год начала подготовки	<i>2021</i>
Факультет	<i>технологический</i>
Выпускающая кафедра	<i>«Агрономия»</i>
Кафедра-разработчик	<i>«Экология»</i>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<i>144/4</i>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<i>Экзамен</i>

Ярославль 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Физиология и биохимия растений» в основу положены:


1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.07.2018 № 454н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 559н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области декоративного садоводства»;
6. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (программа) «Ландшафтный дизайн», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 2 марта 2021 г. протокол № 3., с изменениями на основании решения Ученого совета академии от 08 июня 2021 г. Протокол № 7, с изменениями от 07 марта 2023 г., протокол № 3. Период обучения: 2021- – 2026 гг.

Преподаватель-разработчик:




доцент, к.с.-х.н., Таран Т.В.  
(занимаемая должность, ученая степень, звание)

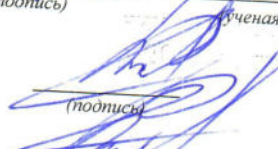
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 19 июня 2023г. Протокол № 12.  
Заведующий кафедрой

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

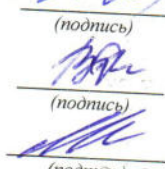
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агро-технологического факультета 19 июня 2023 г. Протокол № 10.  
Председатель учебно – методической комиссии факультета

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

**СОГЛАСОВАНО:**  
Руководитель образовательной программы  
Заведующий выпускающей кафедрой

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

Отдел комплектования библиотеки  
Декан агротехнологического факультета

 к.с.-х.н. Иванова М.Ю.  
(подпись) (ученая степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	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	5
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2.	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	6
2.2.1	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.2.2	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	8
5	Содержание дисциплины	9
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
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	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)	20
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, уме-	24

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	ний, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
8.1	Основная учебная литература	25
8.2	Дополнительная учебная литература	26
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	27
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	27
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	27
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	28
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	28
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	29
11.3	Доступ к сети Интернет	30
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	30
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	30
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
	Приложения	
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	33
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	36

## 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 сущности и закономерностей протекания основных физиологических процессов, их зависимость от факторов внешней среды, физиологию и биохимию формирования величины и качества урожая, адаптацию и устойчивость растений;
- изучение физиологических показателей, используемых для оценки водного обмена, минерального питания, фотосинтеза, дыхания, роста и развития, устойчивости;
- овладение знаниями в области практического использования законов и закономерностей в области физиологии и биохимии растений при выращивании растений, разработки физиологических подходов для повышения продуктивности агроценозов;
- формирование навыков проведения оценки физиологического состояния растений и посевов.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-1

### 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		Сущность и закономерности протекания физиологических и биохимических процессов в растениях, влияние факторов внешней среды на формирование величины и ка-	Использовать знания закономерностей жизни растений для решения типовых задач в области агрономии	Знаниями и навыками в области практического использования законов и закономерностей в области физиологии и биохимии растений, необходимых для решения

		чества урожая		типовых задач в области аг- рономии
--	--	---------------	--	---

## 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Ландшафтный дизайн», сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

#### Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

№ п/п	КодПС	Наименование профессионального стандарта
<b>Область профессиональной деятельности:</b> 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции; контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования; агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения) а также в сфере почвенных, агрохимических, агроэкологических научных исследований и разработок экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв; агроэкологических моделей, почвенно - экологического нормирования		
1.	13.017	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709)

#### Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (под-уровень) квалификации
В	Организация производства продукции растениеводства	6	Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	В/01.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
			Организация испытаний селекционных достижений	В/02.6	6

### 2.2.2 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей профессиональной компетенции (ПКОС-4).

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-4	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ПКОС-4.1. Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)		
		Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений	Оценивать физиологическое состояние растений и прогнозировать его изменение в зависимости от условий произрастания растений	Методами оценки физиологического состояния растений, интенсивности ростовых процессов



### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 3 курс
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b>	<b>14,9</b>	<b>14,9</b>
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)		
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b>	<b>125,8</b>	<b>125,8</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,7	5,7
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям)	120,1	120,1
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)*	-	-
Защита курсовой работы (проекта) (К)*	-	-
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
в том числе в форме практической подготовки	4	4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛЗ	ПЗ	в том числе в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	<p>Физиология и биохимия растительной клетки</p> <p><i>Предмет, методы, задачи, физиологии и биохимии растений.</i></p> <p><i>Структурная и функциональная организация растительной клетки. Особенности химического состава растительной клетки.</i></p> <p><i>Содержание, свойства и функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов</i></p> <p><i>Энергетика клетки. Ферменты. Поглощение и выделение веществ клеткой. Реакции клетки на внешние воздействия.</i></p>	ОПК-1 ПКО С-4	-	2	-	-	0,1	15	0,7	17,8
2	<p>Фотосинтез</p> <p><i>Значение и физико-химическая сущность фотосинтеза. Фотосинтетический аппарат клетки. Лист как орган фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Пути ассимиляции углерода при фотосинтезе (С3, С4, САМ-фотосинтез). Экология фотосинтеза. Параметры фотосинтеза посева. Фотосинтез и урожай</i></p>	ОПК-1 ПКО С-4	1	2	-	2	0,1	15	0,7	18,8
3	<p>Дыхание растений</p> <p><i>Значение и сущность процесса дыхания. Разновидности путей окисления органических веществ (гликолиз, цикл Кребса, пентозофосфатный цикл, гликолатный цикл). Энергетика дыхания. Связь дыхания с вторичным обменом веществ. Зависимость дыхания от внутренних факторов. Экология дыхания. Связь дыхания и фотосинтеза.</i></p>	ОПК-1 ПКО С-4	1	-	-	-	0,1	15	0,7	16,8
4	<p>Водный обмен растений</p> <p><i>Общая характеристика водного обмена растений. Состояние и формы воды в растениях. Поступление воды в клетку. Корневая система как орган</i></p>	ОПК-1 ПКО С-4	-	1	-	-	0,1	15	0,7	16,8

	<i>поглощения воды. Поглощение и транспорт воды растением. Транспирация и её регулирование. Методы оценки обеспеченности растений водой.</i>									
5	Минеральное питание <i>Необходимые растению макро- и микроэлементы, их физиологическая роль. Влияние недостатка и избытка минеральных элементов на растения. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Физиологические основы применения удобрений. Растительная диагностика минерального питания.</i>	ОПК-1 ПКО С-4	-	2	-	-	0,1	15	0,7	17,8
6	Рост и развитие растений <i>Понятие роста и развития. Основные закономерности роста и их использование на практике. Клеточные основы роста. Онтогенез растений и его регуляция: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Регуляция роста и развития внутренними факторами. Физиология и биохимия формирования семян, плодов</i>	ОП К-1 ПКО С-4	2		-	1	0,1	15	0,7	17,8
7	Адаптация и устойчивость <i>Физиолого-генетические основы адаптации и устойчивости растений. Защитно-приспособительные реакции растений на повреждающие воздействия. Способы повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Засухоустойчивость. Газоустойчивость. Устойчивость к тяжелым металлам.</i>	ОП К-1 ПКО С-4	-	1	-	1	0,1	15	0,7	16,8
8	Физиология и биохимия формирования качества урожая <i>Общие закономерности формирования качества урожая. Физиология и биохимия формирования качества урожая зерновых злаковых культур, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов</i>	ОП К-1 ПКО С-4	2		-	-	0,2	15,1	0,8	18,1
	Промежуточная аттестация: (экзамен)									3,3
<b>Итого за 3 курс:</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	<b>--</b>	<b>4</b>	<b>0,9</b>	<b>120,1</b>	<b>5,7</b>	<b>144</b>
<b>Итого:</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	<b>--</b>	<b>4</b>	<b>0,9</b>	<b>120,1</b>	<b>5,7</b>	<b>144</b>

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

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			ЛЗ	ЛР	ПЗ	
1	3	Физиология и биохимия растительной клетки	-	2	-	ЗЛР Т
2	3	Фотосинтез	1	2	-	ЗЛР, Т
3	3	Дыхание растений	1	-	-	Т
4	3	Водный обмен растений	-	1	-	ЗЛР, Т
5	3	Минеральное питание	-	2	-	ЗЛР, Т
6	3	Рост и развитие растений	2	-	-	Т
7	3	Адаптация и устойчивость	-	1	-	ЗЛР, Т
8	3	Физиология и биохимия формирования качества урожая	2	-	-	РТ
<b>Итого за 3 курс:</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	-	
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	-	

\*ЗЛР – защита лабораторных работ, Т- тестирование

### 5.3 Содержание лабораторных работ

№ ЛЗ	№ курса	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Количество часов
1	3	Физиология и биохимия растительной клетки	Диагностика повреждения растительной ткани по изменению ее проницаемости. Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы	2
4	3	Фотосинтез	Выделение пигментов из листьев. Оценка фотосинтеза посевов.	2
7	3	Водный обмен растений Адаптация и устойчивость	Установление водообеспеченности и эффективности использования воды растениями. Устойчивость растений к полеганию.	2
8	3	Минеральное питание Формирование качества урожая	Диагностики обеспеченности растений минеральными элементами. Определение уровня нитратов в растениях.	2
<b>Итого за 3 курс:</b>				<b>8</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>8</b>

### 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Изучение показателей физиологического состояния посевов и насаждений. Оценка фотосинтеза посевов.	2

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Установление водообеспеченности и эффективности использования воды растениями. Устойчивость растений к полеганию	2
<b>Итого</b>	<b>4,00</b>

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

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п.п .	№ курса	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Количество часов
1	3	Физиология и биохимия растительной клетки	Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	13
2	3	Фотосинтез	Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	13
3	3	Дыхание растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	15
4	3	Водный обмен	Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	13
5	3	Минеральное питание	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	13
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
6	3	Рост и развитие растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию Подготовка к тестированию	15
7	3	Адаптация и устойчивость растений	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию	15

№ п.п .	№ курса	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Количество часов
8	3	Формирование качества урожая	Конспектирование и самостоятельное изучение раздела , подготовка к тестированию Подготовка к тестированию	15
<b>Итого за курс:</b>				<b>120,1</b>
<b>Итого:</b>				<b>120,1</b>

## 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 Агрехимия 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 по дисциплине «Физиология и биохимия растений» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-1, ПКOC-4) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения и проводится в форме экзамена (3 курс).

**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
<b><i>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i></b>	
1	Химия неорганическая и аналитическая
1	Информатика
1	Физика
1	Ботаника
2	Химия органическая, физическая и коллоидная
1,2	Математика и математическая статистика
2	Учебная ознакомительная практика
3	Механизация растениеводства
2	Микробиология
2	Сельскохозяйственная экология
3	Физиология и биохимия растений
2	Общая генетика
3	Основы биотехнологии
4	Учебная технологическая практика
<b>3</b>	<b>Агрохимия</b>
4	Фитопатология и энтомология
4	Производственная технологическая практика
4	Овощеводство
5	Плодоводство
5	Мелиорация
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b><i>ПКОС-4 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур</i></b>	
3	Физиология и биохимия растений
3	Основы селекции и семеноводства
3	Растениеводство
4	Кормопроизводство и луговое хозяйство
4	Овощеводство
5	Плодоводство
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Компетенции		Уровень сформированности компетенции				Форма оценочного средства	Образовательные технологии формирования компетенции	Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	4	5	Шкалы оценивания			неудовлетворительно/ не зачтено
Код	Содержание	высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)									
		отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено									
1	2	6	7	8	9									
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессии на основе естественнонаучных знаний основных законов математики, естественных наук с применением информационных технологий	<b>Знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, биохимические основы формирования качества урожая. <b>Умеет:</b> Использовать знания закономерностей жизни растений для решения типовых задач в области агрономии	<b>Знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, биохимические основы формирования качества урожая. <b>Умеет:</b> Использовать знания закономерностей жизни растений для решения типовых задач в области агрономии	<b>Знает:</b> Основы фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, общие закономерности формирования урожая. <b>Умеет:</b> выполнять определение некоторых физиологических показателей	<b>НЕ знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, не знает химический состав растений. <b>Не умеет:</b> Проводить оценку физиологического состояния растений		Тестовые задания, вопросы к защите лабораторных работ, вопросы экзамена							



Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции		
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)
Код	Содержание						низкий (пороговый уровень не достигнут)
ПКОС-4	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	<p>рономии</p> <p><b>Владеет</b> знаниями и навыками в области практического использования законов и закономерностей в области физиологии и биохимии растений, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p>	<p>Лекция визуализация, лекция проблемная</p>	<p>Тестовые задания, вопросы к защите лабораторных работ, вопросы экзамена</p>	<b>Шкалы оценивания</b>		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено
				<p>Способен: использовать для решения стандартных задач в области физиологии и биохимии растений, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>Понимает:</b> направления возможного использования закономерностей жизни растений на практике</p>	<p>области физиологии и биохимии растений, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>Понимает:</b> направления возможного использования закономерностей жизни растений на практике</p>	<p>Удовлетворительно/зачтено агрономии</p>	<p>неудовлетворительно/ не зачтено задач в области агрономии</p>
				<p><b>Знает:</b> Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений</p> <p><b>Умеет:</b> Оценить физиологическое состояние растений и прогнозировать его изменение в зависимости от условий произрастания</p>	<p><b>Знает:</b> Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений</p> <p><b>Умеет:</b> определять физиологические процессы и химический состав растений</p>	<p><b>Знает:</b> Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений</p> <p><b>Умеет:</b> определять физиологические процессы и химический состав растений</p>	<p><b>Не знает:</b> Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений</p> <p><b>Не владеет:</b> Методами оценки физиологического состояния растений, интенсивности ростовых процессов</p>

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание	Шкалы оценивания						
	прогнозировать его изменение в зависимости от условий произрастания растений <b>Владеет:</b> Методами физиологической оценки состояния растений, интенсивности ростовых процессов				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
					процессов <b>Способен:</b> сделать выводы о соответствии условий произрастания растений требованиям сельскохозяйственных растений	растений <b>Владеет:</b> Методами оценки физиологического состояния растений, интенсивности ростовых процессов <b>Понимает:</b> взаимосвязь состояния растений с условиями произрастания		состояния растений, интенсивности ростовых процессов

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

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

*ПКОС-4 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур*

#### **Контрольные вопросы к защите лабораторных работ**

Примеры вопросов к защите лабораторных работ по теме «Фотосинтез»

1. Каковы строение и химические свойства пигментов зеленого листа?
2. Какие особенности строения молекулы пигментов обеспечивают их способность поглощать свет?
3. Какова роль пигментов в преобразовании световой энергии в химическую?
4. Какие пигменты можно выделить при разделении их по Краусу?
5. Чем определяется цвет хлорофилла?
6. Химическая природа хлорофиллов.
7. На чем основаны методы изучения фотосинтеза?
8. Каковы условия полной экстракции пигментов из зеленого листа?
9. Какие факторы влияют на содержание фотосинтетических пигментов? симптомы низкой концентрации хлорофилла.
10. Какова связь между содержанием пигментов и интенсивностью фотосинтеза?
11. Назовите среднее содержание хлорофилла и каротиноидов в составе листьев.
12. Как изменяется содержание хлорофилла с возрастом растений?
13. С какой целью проводят определение площади листьев растений?
14. В чем различия оптимальной и максимальной площади листьев посева?
15. Принцип определения площади листьев методом отпечатков
16. Принцип определения площади листьев методом высечек
17. Принцип определения площади листьев по параметрам листьев
18. Какой метод лучше использовать для наблюдений за динамикой площади отдельных листьев на растении?
19. Оцените расчетную величину площади листьев .
20. Что характеризует показатель ЧПФ?
21. Какие данные необходимы для расчета ЧПФ?
22. Как изменяются значения ЧПФ посева в течение вегетации культуры?
23. Какие условия способствуют снижению ЧПФ?
24. Какое влияние оказывают условия минерального питания на ЧПФ?
25. Оцените уровень ЧПФ по результатам работы.
26. В чем опасность загрязнения растительной продукции нитратами?
27. На чем основан принцип определения нитратов по данному методу?

28. Какие условия способствуют накоплению нитратов в растениях?
29. Какие условия способствуют снижению содержания нитратов в растениях?
30. На основании данных анализа сделайте выводы об уровне нитратов в овощной продукции и распределении их.

### **Тестовые задания для текущего и рубежного тестирования**

1. Поясните, какие части растительной клетки окрашиваются витальными красителями при повреждении?
  - 1) ядро и цитоплазма;
  - 2) клеточная оболочка;
  - 3) вакуоль;
  - 4) только одно ядро.
2. Дополните: Плазмолиз это свойство...
  - 1) живой клетки;
  - 2) повреждённой;
  - 3) мёртвой.
3. Укажите, какие компоненты входят в состав молекулы АТФ?
  - 1) рибоза;
  - 2) три остатка фосфорной кислоты;
  - 3) урацил;
  - 4) НАД.
4. Каким организмам свойственно дыхание?
  - 1) микроорганизмам;
  - 2) растениям;
  - 3) животным;
  - 4) всем вышеперечисленным.
5. Дополните: Цикл Кребса является...
  - 1) источником жиров, полисахаридов;
  - 2) источником аминокислот;
  - 3) общим путём конечного окисления углеводов, жиров, белков.
6. Количество воды, испаряемой растением с единицы листовой поверхности в единицу времени, называется:
  - 1) коэффициентом водопотребления;
  - 2) продуктивностью транспирации;
  - 3) интенсивностью транспирации;
  - 4) транспирационным коэффициентом.
7. 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.

8. При каких условиях в растениях накапливается больше нитратов?

- 1) при повышенном содержании углекислого газа;
- 2) в условиях хорошей освещенности;
- 3) в условиях недостатка света;

во всех перечисленных случаях

9. Какой из перечисленных ниже элементов наиболее существенно усиливает рост растений?

- 1) азот;
- 2) фосфор;
- 3) калий;
- 4) магний.

10. Индивидуальное развитие растительного организма, начинающееся с образования зиготы и заканчивающееся биологической смертью, называется:

- 1) онтогенез;
- 2) органогенез;
- 3) эмбриогенез;

метаморфоз

11. Поведенческой адаптацией растений к засухе является:

- 1) уменьшение числа устьиц;
- 2) редукция корневой системы;
- 3) короткий онтогенез;
- 4) синтез осмолитов.

12. Наиболее устойчивы к стрессовому воздействию растения, находящиеся:

- 1) в молодом возрасте;
- 2) в покоящемся состоянии;
- 3) в период формирования гамет;
- 4) в период активного роста.

13. Дополните : интенсивная солнечная радиация и дефицит влаги способствуют накоплению в зерне...

- 1) белков
- 2) жиров
- 3) органических кислот

14. Поясните, какие условия способствуют накоплению жиров в семенах масличных культур

- 1) высокая температура и недостаток влаги
- 2) умеренные температура и влажность почвы
- 3) высокая температура и усиленное азотное питание

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **Компетенции:**

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

Вопрос
1. Предмет, задачи, направления физиологии и биохимии растений.
2. Структурная и функциональная организация растительной клетки.
3. Органеллы растительной клетки, их функции.
4. Углеводы. Их роль, классификация, содержание в растениях.
5. Белки растений, их состав, структура и функции. Содержание в растениях. Питательная ценность.
6. Липиды, их химическая природа и функции, содержание в растениях.
7. Вещества вторичного метаболизма
8. Химическая природа, общие свойства и функции ферментов, их классификация .
9. Витамины растений, их физиологическая роль
10. Этапы и локализация биосинтеза белка в клетке.
11. Мембраны цитоплазмы как основа строения клетки. Их химический состав, структура и функции.
12. Значение воды в жизни растений. Водный баланс растения. Водный дефицит. Влияние на растение недостатка и избытка влаги в почве.
13. Клетка как осмотическая система. Водный потенциал растительной клетки, методы определения, использование для диагностики водного режима растений.
14. Поглощение и транспорт воды в растениях. Оптимальные условия поглощения воды корневой системой
15. Транспирация. Зависимость её от внутренних и внешних условий, методы учета и возможности регулирования транспирации
16. Физиологические показатели, используемые для диагностики водообеспеченности растений.
17. Показатели эффективности использования воды растениями.
18. Значение фотосинтеза в природе, экономике. Космическая роль растений
19. Фотосинтетический аппарат растений. Лист как орган фотосинтеза. Химический состав, структура и функции хлоропластов
20. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания.
21. Физико-химическая сущность фотосинтеза
22. Пути метаболизма CO <sub>2</sub> в растениях
23. Световая и темновая фазы фотосинтеза
24. Экология фотосинтеза (влияние внешних факторов /свет, концентрация CO <sub>2</sub> , температура, водный режим, минеральное питание и др./ на фотосинтез)..
25. Светолюбивые и теневыносливые растения, их физиологические различия. Практическое использование знаний о светолюбии и теневыносливости.
26. Фотосинтез и продуктивность биоценозов. Уровни использования ФАР.
27. Параметры оценки фитоценозов как фотосинтезирующих систем
28. Сущность и физиологическая роль процесса дыхания. Возможные пути окисления субстратов дыхания
29. Связь дыхания с обменом белков, липидов, нуклеиновых кислот и других веществ
30. Дегидрогеназы и оксидазы растений, их химическая природа и функции
31. Аэробная фаза дыхания: химизм, место осуществления в клетке и биологическая роль.
32. Анаэробная фаза дыхания, химизм, место осуществления в клетке и биологическая роль
33. Зависимость дыхания от внутренних и внешних условий. Оптимальные условия для дыхания корневой системы.
34. Механизмы поглощения веществ растительной клеткой. Пассивный и активный транспорт веществ

35. Поглощение элементов минерального питания растением, влияние условий произрастания на данный процесс.
36. Ионный транспорт в растении: внутриклеточный, ближний, дальний транспорт. Взаимосвязь между потоками ионов и воды в корне
37. Физиологическая роль микроэлементов в жизни растений.
38. Физиологическая роль азота. Особенности азотного питания растений
39. Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растений.
40. Причины накопления высоких уровней нитратов в растениях и пути снижения их содержания.
41. Калий, кальций и магний, их роль, усвояемые формы, поглощение и распределение в растении. Внешние признаки недостатка этих элементов.
42. Физиологическая роль фосфора и серы, их усвояемые формы, поглощение и распределение в растении, внешние признаки недостатка этих элементов в растении.
43. Физиологические основы диагностики минерального питания растений
44. Физиологические основы применения удобрений
45. Клеточные основы роста
46. Ростовые явления: периодичность и ритмичность, ростовые корреляции, регенерация, полярность. Использование их в с.-х. практике.
47. Физиология покоя и прорастания семян, способы их регулирования.
48. Биологическое значение покоя, виды покоя, способы его продления и прерывания.
49. Онтогенез и основные этапы развития растений: физиологические особенности и пути регулирования..
50. Фитогормоны растений, их химическая природа, общие закономерности, роль в регулировании роста и развития растительного организма.
51. Фотопериодизм растений, приспособительная роль фотопериодической реакции, возможности ее использования в селекции растений и для регулирования роста растений.
52. Физиология цветения и оплодотворения. Роль внешних факторов в наступлении и протекании процесса.
53. Физиология формирования семян. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян.
54. Превращение веществ при созревании плодов и семян
55. Возрастные изменения растений в онтогенезе и возможность их регулирования в целях повышения величины и качества урожая
56. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений. Контроль за ростовыми процессами посевов
57. Использование синтетических аналогов фитогормонов для регуляции роста и развития растений
58. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды
59. Холодоустойчивость растений. причины повреждения и гибели теплолюбивых культур при низких положительных температурах. способы повышения холодоустойчивости.
60. Действие на растения загрязнения атмосферы, почвы и воды химически активными веществами. Повышение устойчивости растений к загрязнению среды.
61. Солеустойчивость растений. Типы засоления, причины повреждения и способы приспособления растений к засолению. Пути повышения солеустойчивости культурных растений.
62. Засухоустойчивость и жароустойчивость. Физиологические причины повреждения и гибели растений от почвенной и воздушной засухи. Диагностика и пути повышения засухоустойчивости.

63. Зимостойкость как устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимне-весенний периоды. Причины повреждений растений и меры их снижения
64. Морозоустойчивость растений, физиологические причины повреждения и гибели растений при действии отрицательных температур.
65. Газоустойчивость растений.
66. Действие радиации на растения
67. Устойчивость растений к тяжелым металлам
68. Транспорт органических веществ в растениях.
69. Общие закономерности обмена веществ в растениях
70. Физиология и биохимия накопления белков в растительной продукции
71. Физиология и биохимия накопления запасных углеводов в растительной продукции
72. Превращение веществ при формировании и созревании семян масличных культур
73. Формирование качества урожая в зависимости от экологических факторов
74. Зависимость качества урожая от сорта, почвенно-климатических условий, агротехники и сроков уборки.
75. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей

*ПКОС-4 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур*

### Вопросы к экзамену

1. Значение воды в жизни растений. Водный баланс растения. Водный дефицит. Влияние на растение недостатка и избытка влаги в почве.
2. Клетка как осмотическая система. Водный потенциал растительной клетки, методы определения, использование для диагностики водного режима растений.
3. Поглощение и транспорт воды в растениях. Оптимальные условия поглощения воды корневой системой
4. Транспирация. Зависимость её от внутренних и внешних условий, методы учета и возможности регулирования транспирации
5. Физиологические показатели, используемые для диагностики водообеспеченности растений.
6. Показатели эффективности использования воды растениями.
7. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания.
8. Экология фотосинтеза (влияние внешних факторов /свет, концентрация CO <sub>2</sub> , температура, водный режим, минеральное питание и др./ на фотосинтез)..
9. Светолюбивые и теневыносливые растения, их физиологические различия. Практическое использование знаний о светолюбии и теневыносливости.
10. Фотосинтез и продуктивность биоценозов. Уровни использования ФАР.
11. Параметры оценки фитоценозов как фотосинтезирующих систем
12. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений. Контроль за ростовыми процессами посевов
13. Холодоустойчивость растений. причины повреждения и гибели теплолюбивых культур при низких положительных температурах. способы повышения холодоустойчивости.
14. Действие на растения загрязнения атмосферы, почвы и воды химически активными веществами. Повышение устойчивости растений к загрязнению среды.
15. Зимостойкость как устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов в



осенне-зимне-весенний периоды. Причины повреждений растений и меры их снижения
16. Морозоустойчивость растений, физиологические причины повреждения и гибели растений при действии отрицательных температур.
17. Физиология и биохимия накопления белков в растительной продукции
18. Физиология и биохимия накопления запасных углеводов в растительной продукции
19. Превращение веществ при формировании и созревании семян масличных культур
20. Формирование качества урожая в зависимости от экологических факторов
21. Зависимость качества урожая от сорта, почвенно-климатических условий, агротехники и сроков уборки.

#### **7.4 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 практике, 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	3	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/4560">https://e.lanbook.com/book/4560</a> ,ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.06.2023)	Все разделы	3	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	3	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	3	44
2	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: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог</a> . требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
3	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: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог..т">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог..т</a> ребуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс
4	Куликова, Е. Г. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 267 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131062">https://e.lanbook.com/book/131062</a> (дата обращения: 27.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	3	Электронный ресурс
5	Практикум по физиологии растений: учебное пособие[Текст]: / Под ред. Н.Н. Третьякова - М., КолосС, 2003.- 288с.	Все разделы	3	47

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ 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

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 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» [Элек-

- тронный 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](http://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; пометить 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, на практическом занятии.
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, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточ-

ной 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование <sup>1</sup>	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnshb.ru/AKDiL/">http://www.cnshb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный.

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
7.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Физиология и биохимия растений» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 205. Количество посадочных мест: 80. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70	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 , Microsoft Office
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 314. Количество посадочных мест: 25. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70	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., микротермостат - 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
<b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № 109. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	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 Ярославский ГАУ, к ба-

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	зам 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.
<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>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 Ярославский ГАУ, 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</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>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 Ярославский ГАУ, 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</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>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 Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.</p>

### 13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в

адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.





**Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2021\_-2026\_ учебные года**

Внесенные изменения на 2023/2024 учебный год

**В рабочую программу дисциплины  
Б1.О.21 Физиология и биохимия растений**

**вносятся следующие дополнения и изменения**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета
	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	19.06.2023г. Протокол № 12  (подпись)	19.06.2023 г. Протокол № 10  (подпись)
	12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»  
Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ,  
Махаева Н.Ю.,  
30 июня 2023 г.



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.О.21 Физиология и биохимия растений**

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль)	Ландшафтный дизайн
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2021
Факультет	агротехнологический
Выпускающая кафедра	«Агрономия»
Кафедра-разработчик	«Экология»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144/4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен

Декан агротехнологиче-  
ского факультета

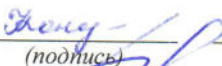
  
(подпись)

к.с.-х.н.

Иванова М.Ю.

(учёная степень, звание)

Председатель УМК фа-  
культета

  
(подпись)

(учёная степень, звание)

Кононова Ю.Д.

Заведующий выпускаю-  
щей кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент

Щукин С.В.

(учёная степень, звание)

Ярославль, 2023 г.

Лекции -6 ч.

Лабораторные работы – 8 ч.

Самостоятельная работа – 120,1ч.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «**Физиология и биохимия растений**» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		Сущность и закономерности протекания физиологических и биохимических процессов в растениях, влияние факторов внешней среды на формирование величины и качества урожая	Использовать знания закономерностей жизни растений для решения типовых задач в области агрономии	Знаниями и навыками в области практического использования законов и закономерностей в области физиологии и биохимии растений, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

**- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-4	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных	ПКОС-4.1. Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)		

	культур	Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания, влияние факторов внешней среды на протекание физиологических процессов и химический состав растений	Оценивать физиологическое состояние растений и прогнозировать его изменение в зависимости от условий произрастания растений	Методами оценки физиологического состояния растений, интенсивности ростовых процессов
--	---------	---	---	---

**Краткое содержание дисциплины:** Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание, водный обмен, минеральное питание, рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиология и биохимия формирования качества урожая.

