

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: 17.12.2025 11:12:46

Уникальный программный идентификатор:

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.18.02 Физиология и биохимия растений***

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль)

Технология хранения и переработки сельскохозяй-  
ственной продукции

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала подготовки

2023

Факультет

агротехнологический

Выпускающая кафедра

«Технология производства и переработки сельско-  
хозяйственной продукции»

Кафедра-разработчик

«Экология»

Объем дисциплины, ч. / з.е.

144/4

Форма контроля (промежуточная аттестация)

экзамен

Ярославль 2023 г.

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденный приказом Минобрнауки от 17 июля 2017 г. № 669, 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»);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 г. № 423н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии»,

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2019 г. № 602н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения»;

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 г. № 694н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»;

8. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленности (профиля) «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 07 марта 2023 г. Протокол № 3, с изменениями от 11 апреля 2023г., протокол № 4, с изменениями от 02 мая 2023г., протокол №5. Период обучения: 2023 – 2028 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

(подпись)

доцент, к.с.-х.н., доцент Таран Т.В.

(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «19» июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

(подпись)

Кононова Ю.Д.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Руководитель образовательной  
программы

Заведующий выпускающей ка-  
федрой

Отдел комплектования  
библиотеки

Декан агротехнологического  
факультета

  
(подпись)  
(подпись)  
(подпись)  
(подпись)

д.б.н., доцент Чугреев М.К.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

д.б.н., доцент Чугреев М.К.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Погодина В.А.  
(Фамилия И.О.)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

## 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        |
| 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<br>11 |
| 5.3   | Лабораторные работы                                                                                                                                                                          |          |
| 5.4   | Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки                                                                                                             | 12       |
| 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                                                                        | 16       |
| 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, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций                                                            | 23       |
| 8     | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                   | 25       |
| 8.1   | Основная учебная литература                                                                                                                                                                  | 25       |
| 8.2   | Дополнительная учебная литература                                                                                                                                                            | 25       |
| 9     | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет                                                                                                                           | 26       |

| №    | Наименование раздела (подраздела)                                                                                                                                                        | Стр. |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 9.1  | Перечень электронно-библиотечных систем                                                                                                                                                  | 26   |
| 9.2  | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине                                                                                                                                     | 26   |
| 10   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                             | 27   |
| 11   | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 27   |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса                                                                                           | 27   |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                                                                                                  | 28   |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет                                                                                                                                                                   | 29   |
| 12   | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине                                                                                                                               | 29   |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности                                                                                                                     | 29   |
| 13   | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                         | 31   |
|      | Приложения                                                                                                                                                                               | 32   |
|      | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                                                                     | 32   |

## 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 общепрофессиональных (ОПК-1) компетенции.

### 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 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |                                                                           |                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                          | сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды   | характеризовать интенсивность основных физиологических процессов растений | знаниями в области практического применения закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |

### 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><br>в том числе:                     | <b>14,9</b>  | <b>14,9</b>  |
| 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><br>в том числе:                                                      | <b>125.8</b> | <b>125.8</b> |
| 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 прак- | КСР | СР                     | Кон тро |             |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |   |   |   | тической<br>подготовки |     |    | ль  |      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|------------------------|-----|----|-----|------|
| 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 | - | 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 (C3, C4, САМ-фотосинтез). Экология фотосинтеза. Параметры фотосинтеза посева. Фотосинтез и урожай</i></p>                                                                                                                                                        | ОПК-1 | 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, гликоксилатный цикл). Энергетика дыхания. Связь дыхания с вторичным обменом веществ. Зависимость дыхания от внутренних факторов. Экология дыхания. Связь дыхания и фотосинтеза.</i></p>                                                                                                                  | ОПК-1 | 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 поглощения воды. Поглощение и транспорт воды растением. Транспирация и её регулирование. Методы оценки обеспеченности растений водой.</i></p>                                                                                                                                                       | ОПК-1 | - | 1 | - | -                      | 0,1 | 15 | 0,7 | 16,8 |
| 5 | <p>Минеральное питание</p> <p><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 мине-</i></p>                                                                                                                                  | ОПК-1 | - | 2 | - | -                      | 0,1 | 15 | 0,7 | 17,8 |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |          |          |           |          |            |                   |            |            |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|------------|-------------------|------------|------------|
|                         | рального питания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |          |          |           |          |            |                   |            |            |
| 6                       | <p>Рост и развитие растений</p> <p><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.</i></p> <p><i>Физиология и биохимия формирования семян, плодов</i></p>                                                           | ОП<br>К-1 | 2        |          | -         | 1        | 0,1        | 15                | 0,7        | 17,8       |
| 7                       | <p>Адаптация и устойчивость</p> <p><i>Физиолого-генетические основы адаптации и устойчивости растений. Защитно-приспособительные реакции растений на повреждающие воздействия. Способы повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды</i></p> <p><i>Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Засухоустойчивость. Газоустойчивость. Устойчивость к тяжелым металлам. Устойчивость к пестицидам.</i></p> | ОП<br>К-1 | -        | 1        | -         | 1        | 0,1        | 15                | 0,7        | 16,8       |
| 8                       | <p>Физиология и биохимия формирования качества урожая</p> <p><i>Общие закономерности формирования качества урожая. Физиология и биохимия формирования качества урожая зерновых злаковых культур, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов</i></p>                                                                                                                                                                | ОПК<br>-1 | 2        |          | -         | -        | 0,2        | 15,1              | 0,8        | 18,1       |
|                         | Промежуточная аттестация:<br>(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,<br/>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,<br/>1</b> | <b>5,7</b> | <b>144</b> |

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

| №<br>п/п | №<br>курса | Наименование<br>раздела дисциплины        | Виды учебных занятий<br>(в часах) |    |    | Формы текущего кон-<br>троля успеваемости |
|----------|------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|----|----|-------------------------------------------|
|          |            |                                           | ЛЗ                                | ЛР | ПЗ |                                           |
| 1        | 3          | Физиология и биохимия растительной клетки | -                                 | 2  | -  | ЗЛР<br>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.<br>Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы     | 2                |
| 4                       | 3       | Фотосинтез                                               | Выделение пигментов из листьев.<br>Оценка фотосинтеза посевов.                                                                                | 2                |
| 7                       | 3       | Водный обмен растений<br>Минеральное питание             | Установление водообеспеченности и эффективности использования воды растениями.<br>Диагностики обеспеченности растений минеральными элементами | 2                |
| 8                       | 3       | Адаптация и устойчивость<br>Формирование качества урожая | .<br>Влияние пестицидов на состояние растений и качество урожая                                                                               | 2                |
| <b>Итого за 3 курс:</b> |         |                                                          |                                                                                                                                               | <b>8</b>         |
| <b>ИТОГО:</b>           |         |                                                          |                                                                                                                                               | <b>8</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         | Подготовка к защите лабораторных работ | 2                |

| № п.п .                                                 | № курса | Наименование раздела              | Вид самостоятельной работы                                                                                | Количество часов |
|---------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                         |         | биохимия растительной клетки      | 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               |
| 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>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену</b> |         |                                   |                                                                                                           | <b>5,7</b>       |
| <b>Итого:</b>                                           |         |                                   |                                                                                                           | <b>125,8</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:

Таран Т.В. «Физиология и биохимия растений», методические указания для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] /Т.В. Таран.– Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 50 с. <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) 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 бланчного 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>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |                                                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Химия                                                                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Математика и математическая статистика                                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Физика                                                                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Информатика                                                                                                             |
| 2                                                                                                                                                                                                        | Микробиология                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Зоология                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Ботаника                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                        | Генетика растений и животных                                                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                        | Морфология и физиология сельскохозяйственных животных                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                        | Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                                        | Сельскохозяйственная экология                                                                                           |
| 3                                                                                                                                                                                                        | <b>Физиология и биохимия растений</b>                                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                        | Биохимия сельскохозяйственной продукции                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                                        | Фитопатология, энтомология и защита растений                                                                            |

| <b>№ курса</b> | <b>Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО</b> |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4              | Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы                                                                         |
| 3              | Процессы и аппараты перерабатывающих производств                                                                               |
| 5              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                          |
|                |                                                                                                                                |

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

| Компетенции |                                                                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенции<br>(планируемые результаты обучения)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства                                                               | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                         | высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | средний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ниже среднего (пороговый)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | низкий (пороговый уровень не достигнут)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                         | Шкалы оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                         | отлично/зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | хорошо/зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | удовлетворительно/зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | неудовлетворительно/ не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1           | 2                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                   | 5                                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-1       | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационных технологий | <b>ОПК-1.1</b><br>Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции<br><b>Знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.<br><b>Умеет:</b> Оценить протекание физиологических процессов растений<br><b>Владеет:</b> Знаниями практического использования закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | Лекция- визуализация                                | Тестовые задания, вопросы к защите лабораторных занятий, устный опрос, вопросы экзамена | <b>Знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.<br><b>Умеет:</b> Оценить протекание физиологических процессов растений<br><b>Владеет:</b> Знаниями практического использования закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | <b>Знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.<br><b>Умеет:</b> Выполнять определение некоторых физиологических показателей<br><b>Владеет:</b> Знаниями практического использования закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | <b>Знает:</b> Основы фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.<br><b>Умеет:</b> Выполнять определение некоторых физиологических показателей<br><b>Владеет:</b> Знаниями практического использования закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | <b>НЕ знает:</b> Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.<br><b>НЕ умеет:</b> Характеризовать интенсивность основных физиологических процессов растений<br><b>НЕ владеет:</b> Знаниями практического использования закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |

### **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**

##### **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;
  - мёртвой.
3. Укажите, какие компоненты входят в состав молекулы АТФ?
- 1) рибоза;
  - 2) три остатка фосфорной кислоты;
  - 3) урацил;
  - 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 покоем 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 и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий***

#### ***Вопросы к экзамену***

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

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
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  $\text{CO}_2$  в растениях
23. Световая и темновая фазы фотосинтеза
24. Экология фотосинтеза (влияние внешних факторов /свет, концентрация  $\text{CO}_2$ , 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. Интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент
34. Механизмы поглощения веществ растительной клеткой. Пассивный и активный транспорт веществ
35. Поглощение элементов минерального питания растением

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. Устойчивость растений к тяжелым металлам
  67. Транспорт органических веществ в растении
  68. Общие закономерности обмена веществ в растениях
  69. Физиология и биохимия накопления белков в растительной продукции
  70. Физиология и биохимия накопления запасных углеводов в растительной продукции
  71. Превращение веществ при формировании и созревании семян масличных культур
  72. Формирование качества урожая в зависимости от экологических факторов
  73. Зависимость качества урожая от сорта, почвенно-климатических условий, агротехники и сроков уборки.
  74. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей

#### **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                                  |

| №<br>п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Используется<br>при изучении<br>разделов | Курс | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|-------------------------------------------|
| 2        | 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                        |
| 3        | Практикум по физиологии растений: учебное пособие[Текст]: / Под ред. Н.Н. Третьякова - М., КолосС, 2003.- 288с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Все разделы                              | 3    | 47                                        |
| 4        | Таран Т.В. «Физиология и биохимия растений», методические указания для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] /Т.В. Таран.— Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. — 50 с. Физиология растений. <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог</a> : | Все разделы                              | 3    | 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: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог</a> ..требуется авторизация                                     | Все разделы                              | 3    | Электронный ресурс                        |

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

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

|  |                                              |  |  |
|--|----------------------------------------------|--|--|
|  | <a href="http://elibrary.ru">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» [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](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 академии; 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса**

| <b>№</b> | <b>Наименование<sup>1</sup></b>                     | <b>Тематика</b>          |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 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**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>                          | <b>Тематика</b> | <b>Электронный адрес</b>                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | Универсальная   | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>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><br>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><br>Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю. |

| № п/п | Наименование                                                                                  | Тематика           | Электронный адрес                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.    | Национальная электронная библиотека (НЭБ)                                                     | Универсальная      | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a><br>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><br>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><br>Доступ свободный.                                                                                                                                                 |
| 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 университета.

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

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                             | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b><br>Помещение № <u>205</u> .<br>Количество посадочных мест: <u>80</u> .<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150042, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>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:<br>специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br>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.;<br>программное обеспечение - Microsoft Windows , |

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Microsoft Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>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</b><br/> Помещение № 314.<br/> Количество посадочных мест: <u>25</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70</p> | <p>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:<br/> специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br/> 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., Иономер - 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.;<br/> программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office</p> |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/> Помещение № 109.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>                                                                                                                                                                                                  | <p>специализированная мебель – учебная мебель;<br/> 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; кондиционер – 1 шт.;<br/> 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 обучающихся</b><br/> Помещение № 318.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>                                                                                                                                                                                                  | <p>специализированная мебель – учебная мебель;<br/> 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.;<br/> 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 обучающихся</b><br/> Помещение № 341.<br/> Количество посадочных мест: <u>6</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>специализированная мебель – учебная мебель;<br/> 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.;<br/> 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</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                            | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>обслуживания учебного оборудования</b><br>Помещения № 210, № 328.<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>ул. Е. Колесовой, 70. | 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<br>Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux. |

### 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.

Приложение 1 к РПД

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

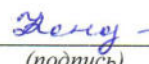
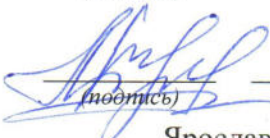
«Ярославский государственный аграрный университет»  
Агротехнологический факультет

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.18.02 Физиология и биохимия растений**

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

|                                           |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и направление подготовки              | 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции                                                                            |
| Направленность (профиль)                  | Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции                                                                                         |
| Квалификация                              | бакалавр                                                                                                                                                 |
| Форма обучения                            | заочная                                                                                                                                                  |
| Год начала подготовки                     | 2023                                                                                                                                                     |
| Факультет                                 | агротехнологический                                                                                                                                      |
| Выпускающая кафедра                       | «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»                                                                                   |
| Кафедра-разработчик                       | «Экология»                                                                                                                                               |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | 144/4                                                                                                                                                    |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | экзамен                                                                                                                                                  |
| Декан агротехнологического факультета     | <br>(подпись) К.С.-Х.Н. Иванова М.Ю.<br>(учёная степень, звание)      |
| Председатель УМК факультета               | <br>(подпись) Кононова Ю.Д.<br>(учёная степень, звание)               |
| Заведующий выпускающей кафедрой           | <br>(подпись) д.б.н., доцент Чугреев М.К.<br>(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 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |                                                                           |                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                          | Сущность и закономерности протекания фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, роста и развития растений, устойчивости к неблагоприятным факторам среды   | Характеризовать интенсивность основных физиологических процессов растений | Знаниями в области практического применения закономерностей жизни растений для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |

**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.