

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет \_\_\_\_\_ Аграрных технологий \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Технологии производства сельскохозяйственной продукции \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

«25» 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1. О. 20. Физиология и биохимия растений

по направлению  
подготовки бакалавров 35.03.04 «Агрономия»

по профилю подготовки Агрономия

квалификация (степень)  
выпускника Бакалавр

форма обучения очная

год начала прдготовки 2021

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия

Составитель рабочей программы:

доц., канд. биол. наук, доц.  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Шаова Ж.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технологии производства сельскохозяйственной продукции  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«25» 08 2021 г.

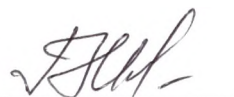
  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» 08 2021 г.

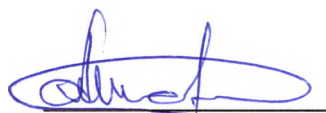
Председатель  
научно-методического  
совета направления

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» 08 2021 г.

  
(подпись)

Шхапацев А.К.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«25» 08 2021 г.

  
(подпись)

Чудесова  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

«25» 08 2021 г.

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины** является: формирование у бакалавров навыков владения необходимыми для успешной работы в сфере АПК, овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

### **Задачи изучения учебной дисциплины:**

- формирование у бакалавров теоретических знаний, проследить этапы совершенствования методов по отбору;
- обучение бакалавров обобщить факторов влияния внешней среды на развитие растений и их роль в круговороте биогенных веществ;
- рассмотреть строение растений, состав и свойства; выделить особенности фундаментальной науки формирующее научное мировоззрение бакалавра;
- реализовать деятельностный подход в анализе биологических процессов в природе.

Учебная дисциплина «Физиология и биохимия растений» развивает навыки бакалавров, обучающихся по направлению Агрономия, в сфере применения к состоянию отрасли растениеводства и инновационных методик для разработки перспективных направлений (технологий) решения проблем расширенного воспроизводства растительных, пищевых и сырьевых ресурсов.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО по направлению подготовки

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» в основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению «Агрономия» включена в базовую часть.

Дисциплина базируется на знаниях ботаники, химии, микробиологии и других предметов базового цикла, получаемых обучающимися в бакалавриате, и способствует формированию у них на более высоком уровне понимания системных проблем, существующих в растениеводстве, и важнейших приоритетов действия в сфере повышения экологической безопасности сельскохозяйственного землепользования.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: знания биологии школьной программы, история и методология научной агрономии, а также базовые технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Данная дисциплина является предшествующей для углубленного изучения и понимания курсов «Генетика сельскохозяйственных растений», «Защита растений» и «Кормопроизводство».

При изучении дисциплины предусмотрено использование модульно-рейтинговой системы контроля знаний. Промежуточная аттестация осуществляется в форме контрольных работ и экзамена и зачета. Итоговая оценка успеваемости выставляется по результатам сдачи экзамена и учитывает оценки, получаемые на промежуточных этапах аттестации.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

- **ОПК-4,1 (ИД-1)** современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней; соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.

- **ОПК – 4,2** (ИД-2) Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории
- **ОПК – 5,1** (ИД-1) Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии
- **ОПК – 5,2** (ИД-2) Использует классические и современные методы исследования в агрономии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней; соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия; методы проведения экспериментальных исследований в области агрономии и почвенной и растительной диагностики;

**Уметь:** пользоваться справочными материалами для разработки элементов системы земледелия для конкретных почвенно-климатических условий; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия; проводить экспериментальные методы исследования и анализа по поставленной проблеме в области агрономии и проводить апробацию полученных результатов; поставить эксперимент и провести анализ полученных данных, провести апробацию результатов;

**Владеть:** навыками проведения почвенных анализов; определения вредных организмов и разработки мер борьбы с ними; навыками разработки зональных систем земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур; знаниями по подбору сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, знаниями по системе севооборотов и землеустройства сельскохозяйственных организаций территорий; навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии; навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часов)

| Вид учебной работы  | Всего часов/з.е.  | Семестр           |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
|   |                   | 2                 | 3                 |
| <b>Контактные часы (всего)</b>                              | <b>85,6/2,38</b>  | <b>34,25/0,95</b> | <b>51,35/1,43</b> |
| В том числе:  |                   |                   |                   |
| Лекции (Л)  | 34/0,94           | 17/0,47           | 17/0,47           |
| Практические занятия (ПЗ)                                   |                   |                   |                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                                    | 51/1,42           | 17/0,47           | 34/0,95           |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ)                | 0,35/0,01         |                   | 0,35/0,009        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 0,25/0,01         | 0,25/0,01         |                   |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>        | <b>94,75/2,63</b> | <b>37,75/1,05</b> | <b>57/1,58</b>    |
| В том числе:  |                   |                   |                   |
| Расчетно-графические работы                                 |                   |                   |                   |
| Реферат   | 15/0,42           | 10/0,28           | 5/0,14            |

|  |                              |               |                              |
|--|------------------------------|---------------|------------------------------|
| <i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i> |                              |               |                              |
| 1. Составление плана-конспекта   | 15 /0,41                     | 9 /0,25       | 6/0,16                       |
| 2. Консультации  | 20 /0,56                     | 8 /0,23       | 12/0,33                      |
| 3. Подготовка к промежуточной аттестации                                       | 27,75 /0,74                  | 10,75/0,29    | 16/0,45                      |
| 4. Защита слайд - презентаций  | 18/0,5                       |               | 18/0,5                       |
| Курсовой проект (работа)   |                              |               |                              |
| <b>Контроль (всего)</b>  |                              |               |                              |
| Форма промежуточной аттестации:<br><b>(зачет, экзамен)</b>                     | Экзамен<br><b>35,65/0,99</b> | Зачет         | Экзамен<br><b>35,65/0,99</b> |
| <b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>  | <b>216/6,0</b>               | <b>72/2,0</b> | <b>144/4,0</b>               |

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часов)

| Вид учебной работы   | Всего часов/з.е.            | Семестр                   |                             |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|  |                             | 2                         | 3                           |
| <b>Контактные часы (всего)</b>   | <b>20,6/0,57</b>            | <b>8,25/0,23</b>          | <b>12,35/0,34</b>           |
| В том числе:   |                             |                           |                             |
| Лекции (Л)   | 8/0,22                      | 4/0,11                    | 4/0,11                      |
| Практические занятия (ПЗ)  |                             |                           |                             |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 12/0,33                     | 4/0,11                    | 8/0,22                      |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ)                                   | 0,35/0,01                   |                           | 0,35/0,01                   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)                    | 0,25/0,01                   | 0,25/0,01                 |                             |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>                           | <b>183/5,08</b>             | <b>60/1,66</b>            | <b>123/3,42</b>             |
| В том числе:   |                             |                           |                             |
| Расчетно-графические работы  |                             |                           |                             |
| Реферат  | 35/0,97                     | 10/0,28                   | 25/0,69                     |
| <i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i> |                             |                           |                             |
| 1. Составление плана-конспекта   | 32 /0,89                    | 9 /0,25                   | 23/0,64                     |
| 2. Консультации  | 29 /0,81                    | 8 /0,23                   | 21/0,59                     |
| 3. Подготовка к промежуточной аттестации                                       | 32/0,88                     | 10 /0,27                  | 22/0,61                     |
| 4. Защита слайд – презентаций  | 36/1                        | 18/0,5                    | 18/0,5                      |
| 5. Составление тестов  | 19/0,53                     | 5/0,13                    | 14/0,39                     |
| Курсовой проект (работа)   |                             |                           |                             |
| <b>Контроль (всего)</b>  |                             |                           |                             |
| Форма промежуточной аттестации:<br><b>(зачет, экзамен)</b>                     | Экзамен<br><b>12,4/0,34</b> | Зачет<br><b>3,75/0,10</b> | Экзамен<br><b>8,65/0,24</b> |
| <b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>  | <b>216/6,0</b>              | <b>72/2,0</b>             | <b>144/4,0</b>              |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

| № п/п               | Раздел дисциплины   | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) |           |             |             |              | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                                     |
|---------------------|---|-----------------|---|-----------|-------------|-------------|--------------|--|-------------------------------------|
|                     |   |                 | Л   | Лаб       | КРАТ        | СРП         | Контроль     |  | СР                                  |
| <b>2, 3 семестр</b> |   |                 |   |           |             |             |              |  |                                     |
| 1.                  | Раздел 1. Предмет, задачи, методы.<br>Тема 1. Исторический очерк развития физиологии и биохимии растений. | 1-2             | 2   | 6         |             |             |              | 5  | Обсуждение докладов                 |
|                     | Тема 2. Методы физиологических и биохимических методов.   |                 | 2   | 6         |             |             |              | 10   | Опрос в устной форме и тестирование |
| 2.                  | Раздел 2. Физиология клетки.<br>Тема 1. Физиология растительной клетки.                                   | 2-3             | 4   | 6         |             |             |              | 9  | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Системы регуляции у растений.   |                 | 2   | 4         |             |             |              | 8  | Опрос в устной форме и тестирование |
|                     | Тема 3. Ткани и органы растений.  |                 | 2   | 3         |             |             |              | 9  | Обсуждение докладов                 |
| 3.                  | Раздел 3. Водный обмен.<br>Тема 1. Явление осмоса. Перемещение воды.                                      | 4               | 4   | 3         |             |             |              | 7  | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Тургор растительной клетки поглощение воды и ее выход из клеток.                                  |                 | 2   | 3         |             |             |              | 5  | Опрос в устной форме и тестирование |
| 4.                  | Раздел 4. Фотосинтез<br>Тема 1. Синтез аминокислот и белка.   | 5               | 4   | 3         |             |             |              | 8  | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Образование витаминов и ростовых веществ  |                 | 2   | 3         |             |             |              | 8  | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 3. Хроматографическое разделение.  |                 | 2   | 4         |             |             |              | 9  | Обсуждение докладов                 |
| 5.                  | Раздел 5. Дыхание.<br>Тема 1. Обнаружение дыхания растений.   | 6-7             | 4   | 5         |             |             |              | 7  | Опрос в устной форме и тестирование |
|                     | Тема 2. Рост растений.  |                 | 4   | 5         |             |             |              | 9.75   | Обсуждение докладов                 |
| 6.                  | Промежуточная аттестация  |                 |   |           |             |             |              |  | зачет,<br>экзамен                   |
| <b>Всего:</b>       |   |                 | <b>34</b>   | <b>51</b> | <b>0,35</b> | <b>0,25</b> | <b>35,65</b> | <b>94,75</b>   |                                     |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

| № п/п               | Раздел дисциплины   | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) |           |             |             |             | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                                     |
|---------------------|---|-----------------|---|-----------|-------------|-------------|-------------|--|-------------------------------------|
|                     |   |                 | Л   | Лаб       | КРАТ        | СРП         | Контроль    |  | СР                                  |
| <b>2, 3 семестр</b> |   |                 |   |           |             |             |             |  |                                     |
| 1.                  | Раздел 1. Предмет, задачи, методы.<br>Тема 1. Исторический очерк развития физиологии и биохимии растений. | 1-2             |   |           |             |             |             | 20   | Обсуждение докладов                 |
|                     | Тема 2. Методы физиологических и биохимических методов.   |                 | 1   | 2         |             |             |             | 20   | Опрос в устной форме и тестирование |
| 2.                  | Раздел 2. Физиология клетки.<br>Тема 1. Физиология растительной клетки.                                   | 2-3             | 1   | 2         |             |             |             | 20   | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Системы регуляции у растений.   |                 | 1   | 2         |             |             |             | 10   | Опрос в устной форме и тестирование |
|                     | Тема 3. Ткани и органы растений.  |                 | 1   | 1         |             |             |             | 20   | Обсуждение докладов                 |
| 3.                  | Раздел 3. Водный обмен.<br>Тема 1. Явление осмоса. Перемещение воды.                                      | 4               |   | 1         |             |             |             | 10   | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Тургор растительной клетки поглощение воды и ее выход из клеток.                                  |                 | 1   | 1         |             |             |             | 15   | Опрос в устной форме и тестирование |
| 4.                  | Раздел 4. Фотосинтез<br>Тема 1. Синтез аминокислот и белка.   | 5               | 1   | 1         |             |             |             | 10   | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 2. Образование витаминов и ростовых веществ  |                 | 1   | 1         |             |             |             | 8  | Блиц-опрос                          |
|                     | Тема 3. Хроматографическое разделение.  |                 |   |           |             |             |             | 15   | Обсуждение докладов                 |
| 5.                  | Раздел 5. Дыхание.<br>Тема 1. Обнаружение дыхания растений.   | 6-7             | 1   | 1         |             |             |             | 15   | Опрос в устной форме и тестирование |
|                     | Тема 2. Рост растений.  |                 |   |           |             |             |             | 20   | Обсуждение докладов                 |
| 6.                  | Промежуточная аттестация  |                 |   |           |             |             |             |  | зачет,<br>экзамен                   |
| <b>Всего:</b>       |   |                 | <b>8</b>  | <b>68</b> | <b>0,35</b> | <b>0,25</b> | <b>12.4</b> | <b>183</b>   |                                     |

## 5.3. Содержание разделов дисциплины «Физиология и биохимия растений»

## Лекционный курс ОФО / ЗФО

| № п/п               | Наименование темы дисциплины   | Трудоемкость (часы/з.ед.) |     | Содержание   | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)  | Образовательные технологии        |
|---------------------|--|---------------------------|-----|--|-------------------------|--|-----------------------------------|
|                     |  | ОФО                       | ЗФО |  |                         |  |                                   |
| <b>2, 3 семестр</b> |  |                           |     |  |                         |  |                                   |
| Тема 1              | <b>Раздел 1.</b><br>Предмет, задачи, методы.<br><b>Тема 1.</b> Исторический очерк развития физиологии и биохимии растений. | 2/0,05                    |     | Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно - научных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Современные проблемы физиологии растений.  | ОПК-5 (ИД-1)            | <b>Знать:</b> методы проведения экспериментальных исследований в области агрономии и почвенной и растительной диагностики;<br><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные методы исследования и анализа по поставленной проблеме в области агрономии и проводить апробацию полученных результатов;<br><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии  | Водная лекция в форме презентации |
| Тема 2              | <b>Тема 2.</b> Методы физиологических и биохимических методов.   | 2/0,05                    |     | Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход и регулирование. Транспирационный коэффициент. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения. | ОПК-4,1 (ИД-1)          | <b>знать:</b> современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней;<br><b>уметь:</b> пользоваться справочными материалами для разработки элементов системы земледелия для конкретных почвенно-климатических условий;<br><b>владеть:</b> навыками проведения почвенных анализов; определения вредных организмов и разработки мер борьбы с ними; навыками разработки зональных систем земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. | Групповые обсуждения              |



|                   |   |               |               |   |                         |   |                                |
|-------------------|---|---------------|---------------|---|-------------------------|---|--------------------------------|
| <p>Тема<br/>3</p> | <p><b>Раздел 2.</b> Физиология клетки.<br/><b>Тема 1.</b> Физиология растительной клетки.</p> | <p>4/0,11</p> | <p>2/0,05</p> | <p>Значение и структурная организация фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub> и САМ - растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений, посевов и насаждений. Пути повышения продуктивности посевов и насаждений. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.</p> | <p>ОПК-5<br/>(ИД-2)</p> | <p><b>Знать:</b> методики проведения эксперимента в области агрономии;<br/><b>Уметь:</b> поставить эксперимент и провести анализ полученных данных, провести апробацию результатов;<br/><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии</p> | <p>Лекция, просмотр фильма</p> |
|-------------------|---|---------------|---------------|---|-------------------------|---|--------------------------------|

|           |  |        |        |   |                  |   |  |
|-----------|--|--------|--------|---|------------------|---|--|
| Тема<br>4 | <b>Тема 2.</b> Системы регуляции у растений. | 2/0,05 |        | Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. | ОПК-4.2.<br>ИД-2 | <b>знать:</b> соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.<br><b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.<br><b>владеть:</b> знаниями по подбору сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, знаниями по системе севооборотов и землеустройства сельскохозяйственных организаций территорий. | Учебная дискуссия  |
| Тема<br>5 | <b>Тема 3.</b> Ткани и органы растений.      | 2/0,05 | 2/0,05 | Химический элементный состав растений. Макро– и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Возможности использования листовой диагностики.  | ОПК-5<br>(ИД-1)  | <b>Знать:</b> методы проведения экспериментальных исследований в области агрономии и почвенной и растительной диагностики;<br><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные методы исследования и анализа по поставленной проблеме в области агрономии и проводить апробацию полученных результатов;<br><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии   | Лекция-беседа с использованием демонстрационных материалов |

|           |   |        |        |  |                   |   |  |
|-----------|---|--------|--------|--|-------------------|---|--|
| Тема<br>6 | <b>Раздел 3.</b><br>Водный обмен.<br><b>Тема 1.</b> Явление осмоса. Перемещение воды. | 4/0,11 | 2/0,05 | Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный синтез. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня. | ОПК-4.2.<br>ИД-2  | <b>знать:</b> соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.<br><b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.<br><b>владеть:</b> знаниями по подбору сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, знаниями по системе севооборотов и землеустройства сельскохозяйственных организаций территорий. | Групповые обсуждения                                       |
| Тема<br>7 | <b>Тема 2.</b> Тургор растительной клетки поглощение воды и ее выход из клеток.       | 2/0,05 |        | Определение понятий «рост» «развитие», «онтогенез». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Методы изучения роста. Применение синтетических регуляторов роста.  | ОПК-4,1<br>(ИД-1) | <b>знать:</b> современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней;<br><b>уметь:</b> пользоваться справочными материалами для разработки элементов системы земледелия для конкретных почвенно-климатических условий;<br><b>владеть:</b> навыками проведения почвенных анализов; определения вредных организмов и разработки мер борьбы с ними; навыками разработки зональных систем земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.  | Лекция-беседа с использованием демонстрационных материалов |

|               |   |        |        |   |                 |   |                         |
|---------------|---|--------|--------|---|-----------------|---|-------------------------|
| <b>Тема 8</b> | <b>Раздел 4. Фотосинтез</b><br><b>Тема 1. Синтез аминокислот и белка.</b> | 4/0,11 | 2/0,05 | Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции  | ОПК-5<br>(ИД-1) | <b>Знать:</b> методы проведения экспериментальных исследований в области агрономии и почвенной и растительной диагностики;<br><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные методы исследования и анализа по поставленной проблеме в области агрономии и проводить апробацию полученных результатов;<br><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии | Учебная дискуссия       |
| <b>Тема 9</b> | <b>Тема 2. Образование витаминов и ростовых веществ</b>                   | 2/0,05 |        | Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость растений. Закаливание растений. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Значение работ И.И.Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. | ОПК-5<br>(ИД-2) | <b>Знать:</b> методики проведения эксперимента в области агрономии;<br><b>Уметь:</b> поставить эксперимент и провести анализ полученных данных, провести апробацию результатов;<br><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии  | Лекция, просмотр фильма |

|                |   |        |  |  |                   |  |                   |
|----------------|---|--------|--|--|-------------------|--|-------------------|
| <b>Тема 10</b> | <b>Тема 3.</b> Хроматографическое разделение.                             | 2/0,05 |  | Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.   | ОПК-5<br>(ИД-2)   | <b>Знать:</b> методики проведения эксперимента в области агрономии;<br><b>Уметь:</b> поставить эксперимент и провести анализ полученных данных, провести апробацию результатов;<br><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии   | Учебная дискуссия |
| <b>Тема 11</b> | <b>Раздел 5.</b> Дыхание.<br><b>Тема 1.</b> Обнаружение дыхания растений. | 4/0,11 |  | Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности зимующих растений. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости. Действие на растение загрязнения среды. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. | ОПК-4,1<br>(ИД-1) | <b>знать:</b> современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней;<br><b>уметь:</b> пользоваться справочными материалами для разработки элементов системы земледелия для конкретных почвенно-климатических условий;<br><b>владеть:</b> навыками проведения почвенных анализов; определения вредных организмов и разработки мер борьбы с ними; навыками разработки зональных систем земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. | Учебная дискуссия |

|                |                               |               |               |   |                  |  |                         |
|----------------|-------------------------------|---------------|---------------|---|------------------|--|-------------------------|
| <b>Тема 12</b> | <b>Тема 2. Рост растений.</b> | 4/0,11        |               | Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость растений. Закаливание растений. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. | ОПК-4.2.<br>ИД-2 | <p><b>знать:</b> соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.</p> <p><b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.</p> <p><b>владеть:</b> знаниями по подбору сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, знаниями по системе севооборотов и землеустройства сельскохозяйственных организаций территорий.</p> | Лекция, просмотр фильма |
| <b>Всего:</b>  |                               | <b>34/0.9</b> | <b>8/0,22</b> |   |                  |  |                         |

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах – учебным планом не предусмотрены

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических и семинарских занятий | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |   |
|-------|----------------------|---|-------------------------------------|---|
|       |                      |   | -                                   | - |
|       | -                    | -   | -                                   | - |

5.5. Лабораторные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины                      | Наименование лабораторных занятий  | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |        |
|-------|---|--|-------------------------------------|--------|
|       |   |  | ОФО                                 | ЗФО    |
| 1.    | <b>Раздел 1.</b> Предмет, задачи, методы. | 1. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. Наблюдение колпачкового плазмолиза.<br>2. Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению проницаемости клеточных мембран.<br>3. Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза.   | 8/0,23                              | 1/0,02 |
| 2.    | <b>Раздел 2.</b> Физиология клетки.       | 1. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торсионных весов по Иванову.<br>2. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации при помощи технических весов.<br>3. Определение водоудерживающей способности растений методом «завядания» по Арланду. Определение водного дефицита растений. | 5/0,14                              | 2/0,05 |
| 3     | <b>Раздел 3.</b> Водный обмен.            | 1. Определение химических и оптических свойств пигмента листа.<br>2. Определение площади листьев.<br>3. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа газометрическим методом.  | 10/0,28                             | 1/0,02 |
| 4.    | <b>Раздел 4.</b> Фотосинтез               | 1. Обнаружение дегидрогеназ в растении по восстановлению динитробензола.<br>2. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде.<br>3. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян кукурузы.   | 10/0,28                             | 2/0,05 |

|               |  |  |                |                |
|---------------|--|--|----------------|----------------|
| 5.            | <b>Раздел 5. Дыхание.</b>                      | <p>1. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова.</p> <p>2. Определение объема корневой системы.</p> <p>3. Рост корней пшеницы в растворе чистой</p>   | 5/0,14         | 3/0,08         |
| 6             | <b>Раздел 6. Рост и развитие</b>               | <p>1. Наблюдение периодичности роста побега.<br/>Определение физиологической активности гиббереллинов в биотесте с удлинением гипокотилей проростков двудольных растений.</p> <p>2. Изучение влияния индолилуксусной кислоты на укоренение черенков смородины.</p> <p>3. Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков.</p> <p>4. Наблюдение ярусной изменчивости морфологических признаков.</p> | 7/0,19         | 2/0,05         |
| 7             | <b>Раздел 7. Приспособление и устойчивость</b> | <p>1. Выявление защитного действия сахаров на протоплазму.</p> <p>2. Изучение засухоустойчивости яблоны.</p> <p>3. Определение солеустойчивости по ростовым процессам</p>  | 6/0,17         | 1/0,02         |
| <b>Всего:</b> |  |  | <b>51/1,42</b> | <b>12/0,34</b> |

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – учебным планом не предусмотрены



5.7. Самостоятельная работа бакалавров  
Содержание и объем самостоятельной работы бакалавров

| №<br>п/п                     | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения  | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах /трудоемкость в з.е. |                 |
|------------------------------|---|---|------------------|------------------------------------|-----------------|
|                              |   |   |                  | ОФО                                | ЗФО             |
| <b>2,3 семестр</b>           |   |   |                  |                                    |                 |
| 1.                           | Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Современные проблемы физиологии растений  | Написание и заслушивание реферата   | 2-3 недели       | 10/0,28                            | 10/0,28         |
| 2.                           | Транспирационный коэффициент. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур.   | Поиск и анализ информации   | 4 неделя         | 8/0,22                             | 10/0,28         |
| 3.                           | Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> и САМ - растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий | Составление конспекта   | 5 неделя         | 10/0,28                            | 10/0,28         |
| 4.                           | Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.  | Опрос на занятиях   | 6 неделя         | 4/0,11                             | 10/0,28         |
| 5.                           | Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.                                      | Презентация   | 7 неделя         | 8/0,22<br>4/0,11                   | 25/0,69         |
| 6.                           | Возможности использования листовой диагностики. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений.                      | Опрос на занятиях   | 8 неделя         | 10/0,28                            | 25/0,69         |
| 7.                           | Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный синтез.   | Опрос на занятиях   | 9 неделя         | 5/0,14                             | 20/0,55         |
| 8.                           | Применение синтетических регуляторов роста. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни)  | Поиск и анализ информации   | 10 неделя        | 9/0,25<br>10/0,28                  | 18/0,5          |
| 9.                           | Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость растений. Закаливание растений. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений  | Поиск и анализ информации   | 11 неделя        | 9.75/0,27                          | 28/0,78         |
| 10.                          | Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.   | Написание и заслушивание реферата   | 12 неделя        | 7/0,19                             | 27/0,75         |
| <b>Всего за 2,3 семестр:</b> |   |   |                  | <b>94,75/2,63</b>                  | <b>183/5,08</b> |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

#### *а) основная литература*

1. Рогожин, В.В. Биохимия растений: учебник для студентов вузов / В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 432 с.
2. Новиков, Н.Н. Биохимия растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Новиков. - М.: Колос С, 2012. - 679 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html>
3. Физиология растений: учебник / [Н.Д. Алехина и др.]; под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2007. - 640 с.
4. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 400с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/460475>
5. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]: учебник /Н.Н. Третьяков и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. - М. : КолосС, 2013. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>

#### *б) дополнительная литература*

1. Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=329662>
2. Кощаев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 388 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102595>
3. Панкратова, Е.М. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Панкратова. - СПб.: Квадро, 2017. - 176 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65606.html>

#### *в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

Реестр селекционных достижений - gossort.com, КОНСОР, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВНИТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск; информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>( номер семестра согласно учебному плану) | Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы      |
|---|--|
| ОПК-4   | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности |

**ИД-1** Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур  
**ИД-2** Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно- климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

|      |   |
|------|---|
| 4    | Информационные технологии                             |
| 1    | Микробиология   |
| 2, 3 | Физиология и биохимия растений                        |
| 3    | Агрометеорология                                      |
| 3, 4 | Механизация растениеводства                           |
| 3, 4 | Почвоведение с основами геологии                      |
| 3, 4 | Проектный практикум                                   |
| 4, 5 | Земледелие  |
| 5    | Землеустройство                                       |
| 5, 6 | Растениеводство                                       |
| 7, 8 | Селекция и семеноводство полевых культур              |
| 8    | Системы земледелия                                    |
| 2    | Ознакомительная практика                              |
| 7    | Производственная практика                             |
| 4, 6 | Технологическая практика                              |
| 8    | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |
| 8    | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

**ОПК-5** Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

**ИД-1** Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии

**ИД-2** Использует классические и современные методы исследования в агрономии

|      |   |
|------|---|
| 1    | Неорганическая и аналитическая химия                  |
| 1    | Ботаника  |
| 1    | Микробиология   |
| 2, 3 | Физиология и биохимия растений                        |
| 3    | Агрометеорология                                      |
| 3    | Генетика сельскохозяйственных растений                |
| 3, 4 | Механизация растениеводства                           |
| 3, 4 | Почвоведение с основами геологии                      |
| 3, 4 | Проектный практикум                                   |
| 4, 5 | Земледелие  |
| 5, 6 | Агрохимия   |
| 5, 6 | Растениеводство                                       |
| 7, 8 | Селекция и семеноводство полевых культур              |
| 8    | Системы земледелия                                    |
| 2    | Ознакомительная практика                              |
| 7    | Производственная практика                             |
| 7    | Научно-исследовательская работа                       |
| 8    | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |
| 8    | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции  | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |  |   | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
|  | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо   | отлично                                       |                                  |
| <b>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>   |  |                                      |  |   |                                  |
| <b>(ИД-1) Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</b>                    |  |                                      |  |   |                                  |
| <b>Знать:</b> методы проведения экспериментальных исследований в области агрономии и почвенной и растительной диагностик;  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, экзамен      |
| <b>Уметь:</b> проводить экспериментальные методы исследования и анализа по поставленной проблеме в области агрономии и проводить апробацию полученных результатов; | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением, используемым в агрономии                                    | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |
| <b>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>   |  |                                      |  |   |                                  |
| <b>(ИД-2) Использует классические и современные методы исследования в агрономии</b>  |  |                                      |  |   |                                  |
| <b>Знать:</b> методики проведения эксперимента в области агрономии;  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, экзамен      |
| <b>Уметь:</b> поставить эксперимент и провести анализ полученных данных, провести апробацию результатов;   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками работы с инструментами, материалами, оборудованием, программным обеспечением;   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

|  |                             |                                      |  |   |   |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| нием, используемым в агрономии   |                             |                                      |  |   |   |
| <b>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</b>   |                             |                                      |  |   |   |
| <b>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</b> |                             |                                      |  |   |   |
| <b>Знать:</b> современные методы отбора почвенных проб, прогнозов развития вредителей и болезней;  | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, тесты, рефераты, доклады, экзамен |
| <b>Уметь:</b> пользоваться справочными материалами для разработки элементов системы земледелия для конкретных почвенно-климатических условий;  | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |   |
| <b>Владеть:</b> навыками проведения почвенных анализов; определения вредных организмов и разработки мер борьбы с ними; навыками разработки зональных систем земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.             | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |   |
| <b>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</b>                             |                             |                                      |  |   |   |
| <b>Знать:</b> соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; принципы подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.                       | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, тесты, рефераты, доклады, экзамен |
| <b>Уметь:</b> использовать основные за-  | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные,   | Сформированные                                |   |

|  |                                    |   |   |  |  |
|--|------------------------------------|---|---|--|--|
| <p>коны естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур; обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.</p> |                                    |   | <p>допускаются небольшие ошибки</p>                             | <p>умения</p>  |  |
| <p><b>Владеть:</b> знаниями по подбору сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, знаниями по системе севооборотов и землеустройства сельскохозяйственных организаций территорий.</p>  | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> |  |

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

### **Задания для контрольной работы**

#### *Вариант 1*

1. Физиология и биохимия растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.
2. Особенности состава и метаболизма углеводов растений.
3. Олигосахариды, их состав, структура, основные представители. Сахароза; локализация ее синтеза и функции.

#### *Вариант 2*

1. Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Полисахариды запасные и структурные.
2. Общие свойства липидов, классификация, номенклатура.
3. Биологические мембраны, специфика различных мембран растительной клетки

#### *Вариант 3*

1. Структура и ионные свойства аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Аминосоединения, синтезируемые первично из минерального азота и синтез аминокислот.
2. Реакции переаминирования. Ключевая роль глутаминовой кислоты в метаболизме аминокислот.
3. Структура молекул полипептидов. Белковые комплексы. Понятие субъединицы. Функциональная классификация белков

#### *Вариант 4*

1. Нуклеиновые кислоты: первичная структура, нуклеотидный состав. Вторичная и третичная структура ДНК. Структура РНК. Типы РНК (информационная, транспортная, рибосомальная).
2. Основные классы вторичных метаболитов: строение, классификация и распространение.
3. Строение ферментов и их характеристика как высокоспециализированных белковых катализаторов. Механизмы регуляции активности ферментов.

#### *Вариант 5*

1. Особенности строения, структурная и функциональная организация растительной клетки. Симбиогенная гипотеза возникновения растительной клетки.
2. Особенности организации ядерного генома растений. Структура генома, полиморфизм растительной ДНК.
3. Пластидная система, типы пластид, особенности строения, онтогенез. Геном пластид. Прокариотические черты и копияность пластидного генома. Размножение и наследование пластид

#### *Вариант 6*

1. Особенности строения митохондрий растений. Особенности структуры митохондриального генома растений. Прокариотические черты и размер митохондриального генома растений.
2. Мембранные системы растительной клетки. Особенности строения плазмалеммы, тонопласта, ЭПР, аппарата Гольджи. Их транспортные системы, протонная энергетика транспортных систем.
3. Вакуоль. Литический и запасающий типы вакуолей. Возникновение вакуолей *de novo*. Транспорт веществ в запасающие и литические вакуоли (слияние везикул, автофагия везикул). Функции вакуолярной системы клетки.

### Вариант 7

1. Структура цитоскелета растительной клетки, его роль в обеспечении жизнедеятельности растительной клетки.
2. Онтогенез клетки растения и его стадии.
3. Структурные и функциональные особенности клеток растений *in vitro*. Использование клеток растений *in vitro* как модельной системы в физиологических исследованиях и в биотехнологии

### Вариант 8

1. Внешние источники энергии для организмов. Две основные формы запасания энергии в клетке. Трансформация энергии на сопрягающих мембранах.
2. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в энергетическом и пластическом обмене растения.
3. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Основные показатели мезо структуры листа

### Вариант 9

1. Элементы структуры молекулы хлорофилла, ответственные за функцию поглощения, запасания и преобразования энергии в процессе фотосинтеза.
2. Механизм поглощения и испускания света молекулой; спектры поглощения.
3. Строение каротиноидов и их роль в фотосинтезе.

### Вариант 10

1. Геном пластид.
2. Прокариотические черты и копияность пластидного генома.
3. Размножение и наследование пластид

## Тесты

1. Секреция — это:
  - А) активное выведение специфических продуктов обмена веществ из метаболически активных компартаментов клетки в метаболически менее активны; \*
  - Б) пассивное выведение специфических продуктов обмена веществ из метаболически активных компартаментов клетки в метаболически менее активны;
  - В) выделение конечных продуктов обмена веществ, которые уже не используются в метаболизме;
  - Г) химическое взаимодействие растений в системах и фитоценозах.
2. Процессы выделения происходят на уровнях:
  - А) клеточном; \* Б) тканевом; \*
  - В) органном; \* Г) организменном. \*
3. До какого вида секретий относят мономолекулярную (экринную) секрецию:
  - А) апокринных; Б) мерокринных; \* В) голокринных; Г) гранулокринных.
4. Реституция — это:
  - А) процесс раздражения растительного организма;
  - Б) процесс гибели растительного организма;
  - В) процесс восстановления исходного состояния растительного организма; \*
  - Г) состояние покоя в растении.
5. Какие ионы регулируют транспортировку ауксинов при геотропизме:
  - А) К; Б) Са; \* В) Mg; Г) Fe.
6. Парагелиотропизм — это:
  - А) когда листовые пластинки вращаются в течение дня так, что все время перпендикулярны прямым солнечным лучам;
  - Б) когда листовые пластинки вращаются в течение дня так, что все время параллельны солнечным лучам; \*
  - В) реакция на контакт с твердым предметом;



- Г) ростовые движения под влиянием одностороннего освещения.
7. Какая доза радиации является стимулирующей и используется в растениеводстве:
- А) 26 Гр.; Б) 400 гр; В) 15 декабрь; Г) 5 гр. \*
8. Синтезированные растительным организмом антимикробные вещества называются:
- А) цистамин; Б) Фитоалексин; \* В) кутин; Г) нет правильного ответа.
9. Какими генами у растений определяется горизонтальная устойчивость:
- А) доминантными; Б) полигенами; \* В) рецессивными; Г) гетерозиготными.
10. Где накапливаются кутин, суберин, воск, полисахариды, вещества вакуолей, эфирные масла, терпены, слизь идиобластов:
- А) в тканях; Б) делокализированы; В) в железках; Г) в пределах клетки. \*
11. В случае голокринной секреции:
- А) вместе с секретом отделяются частицы цитоплазмы;  
Б) вся клетка превращается в секрет; \*  
В) происходит с помощью ионных насосов через мембраны;  
Г) выделения из ЭПС на поверхность плазмалеммы.
12. В зависимости от выполняемой функции трихомы делятся на:
- А) железистые; \* Б) слизистые; В) покровные; \* Г) кутикулярные.
13. Какой ученый ввел понятие аллопатичной активности:
- А) Каспари; Б) Палладин; В) Флеминг; Г) Гродзинский. \*
14. Назовите вещества, вызывающие увядание у высших растений:
- А) фитонциды; Б) маразмины; \* В) колины Г) флоридзин.
15. Выберите правильное утверждение:
- А) чем гуще стеблестой, тем больше под ним колинов \*  
Б) чем гуще стеблестой, тем меньше под ним колинов  
В) количество колинов не зависит от стеблестоя;  
Г) нет правильного ответа.
16. Один оборот круга в диаметре при нутации составляет до
- А) 10 м; Б) 3 м; В) 1,5 м; \* Г) 7 м.
17. Вид покоя, который обуславливается физиологическим состоянием растения и является следствием ее эволюции:
- А) вынужденный; Б) внезапный; В) органический; \* Г) углубленный.
18. Скарификация — это:
- А) механическое повреждение оболочек семян; \*  
Б) отрезание части растительного организма;  
В) отделения корня от растения;  
Г) отделения листьев от стебля.
19. За увеличением степени холодоустойчивости растения расположены в следующем порядке:
- А) фасоль, кукуруза, огурцы, хлопчатник;  
Б) кукуруза, огурцы, фасоль, хлопчатник;  
В) огурцы, хлопчатник, фасоль, кукуруза; \*  
Г) хлопчатник, фасоль, кукуруза, огурцы.
20. Туманов предложил:
- А) современную гормональную теорию;  
Б) современную теорию закалки растений; \*  
В) современную теорию стимулирования роста семян;  
Г) современную теорию движения веществ.
21. Стекловидное состояние цитоплазмы — это:
- А) денитрификация;  
Б) нитрификация;

- В) витрификация; \*  
 Г) денатурация.
22. Ярким представителем растений группы недостаточно морозостойких на Украине являются:
- А) вишня; Б) помидоры; В) фасоль; Г) орех грецкий. \*
23. Вызревание связано с:
- А) плесневым грибом; \*  
 Б) водорослями;  
 В) мхом;  
 Г) все ответы верны.
24. Насколько замедляется транспирация в хвойных деревьях зимой:
- А) в 23 раза; Б) в 100 раз; В) в 300-400 раз; \* Г) около 600.
25. Позитивный хемотаксис наблюдается тогда, когда:
- А) движение направлено от раздражителя;  
 Б) направление движения непредсказуемо;  
 В) движение направлено к раздражителю; \*  
 Г) движение сначала от раздражителя, а потом к нему.
26. У которого растения семена распространяются механически — разбрызгиванием:
- А) клевера; Б) одуванчика; В) бешеного огурца; \* Г) все ответы верны.
27. Повреждения части растения или всего организма это:
- А) никтинасти; Б) термонастию, В) фотонасти; Г) травмонасти. \*
28. Ориентация в пространстве, обусловлена неравномерным распределением кислорода:
- А) гидротропизм; Б) никтинасти; В) аеротропизм; \* Г) Хемотропизм.
29. Выберите неправильное с поданного ряда утверждение:
- А) сеймонасти движения возникают в результате изменения интенсивности освещения;  
 Б) «сонные движения» когда свет периодически меняется тьмой;  
 В) мимозе стыдливой присущие только сонные движения, а не сеймонасти; \*  
 Г) гипонасти проявляются когда происходит быстрый рост на нижней стороне органа.
30. Как называются нектарники, расположенные вне цветком на листьях, черешках, стеблях:
- А) флоральные; Б) экстрафлоральные; \* В) септальные; Г) апикальные.
31. Как называются настоящие галофиты, которые способны накапливать в тканях большое количество солей:
- А) евгалофиты; \* Б) криногалофиты; В) гликогалофиты; Г) полигалофиты.
1. синтез новых метаболитов в живой клетке;
  2. синтез макромолекул клетки;
  3. синтез белков и ферментов;
  4. процесс синтеза макромолекул (НК, белков, полисахаридов, жиров) из более простых соединений клетки;

### Темы рефератов

1. «Современные представления о физико-химических механизмах поступления минеральных веществ в растительную клетку».
2. «Современные представления о механизмах и транспортных формах метаболитов при транслокации веществ из листьев в другие органы».

3. «История развития представлений о механизмах фотосинтеза»
4. «Механизмы морфогенеза растений: гипотезы и факты»
5. «Современные представления о работе фитохромной системы растений»
6. «История развития представлений о механизмах дыхания»

#### **Темы научных дискуссий (круглых столов)**

1. Усвоение углерода и энергии света.
2. Гликолитический путь распада веществ
3. Роль и функциональные нарушения при недостатке в растении

#### **Темы к докладу**

1. Свойства клеточных мембран для различных веществ.
2. Влияние ионов калия и кальция на форму плазмолиза.
3. Движение устьиц

### **7.4. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Клетка – структурная и функциональная единица целого организма. Органоиды клетки.
2. Углеводы (моно-, ди-, полисахариды).
3. Функциональные системы и их взаимосвязь.
4. Клеточная оболочка (строение, химический состав, физиологическое значение).
5. Витамины. Фитонциды.
6. Ткани и органы целого растения (тело: побег, корень)
7. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР (строение, химический состав, физиологическое значение).
8. Жирорастворимые пигменты (хлорофилл А, хлорофилл В, каротиноиды).
9. Движении веществ из клетки в клетку (структура клеточных мембран. Транспорт через мембраны: пассивный, активный, натриево-калиевый насос).
10. Цитоплазма клетки (строение, химический состав, физиологическое значение).
11. Липиды (жиры, жирные кислоты насыщенные и ненасыщенные, Кутин, воск, фосфолипиды, жирорастворимые пигменты).
12. Основные типы тканей.
13. Рибосомы (строение, химический состав, физиологическое значение).
14. Гормоны растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизины, этилен).
15. Движение веществ из клетки в клетку (экзо- и эндоцитоз; транспорт через плазмодесмы – симпласт и апопласт).
16. Митохондрии (строение, химический состав, физиологическое значение).
17. Аминокислоты (общая характеристика, классификация).
18. Минеральные вещества клетки (элементарные частицы, биоэлементы, ионы, микроэлементы, соли).
19. Ядро и ядрышки (строение, химический состав, физиологическое значение).
20. Макроэргические соединения клетки (АТФ, НАДФ и др).
21. Вода в клетке (значение, свободная и связанная, понятия о положительной и отрицательной гидратации).
22. Пластиды (строение, химический состав, физиологическое значение).
23. Ферменты (характеристика, механизм действия, влияние среды на ферментную активность).
24. Вода в клетке (плазмолиз выпуклый и вогнутый; осмос, тургор).

25. Комплекс Гольджи (строение, химический состав, физиологическое значение).
26. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК, нуклеотиды).
27. Системы регуляции растений (внутриклеточные, межклеточные).
28. Вакуоль (строение, химический состав, физиологическое значение).
29. Белки – основные органические вещества (значение, гидратная оболочка, сольватная оболочка, денатурация белка; классификация, структура белков)
30. Основные межклеточные системы регуляции (трофическая), гормональная, электрофизиологическая, генная и др.).

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Предмет, задачи, методы и значение физиологии растений.
2. Органоиды клетки. Строение и их физиологическое значение.
3. Клеточная оболочка.
4. Цитоплазма.
5. Комплекс Гольджи. Вакуоль.
6. Пластиды.
7. Митохондрии.
8. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР).
9. Ядро. Рибосомы.
10. Органический и неорганический состав клетки. Их физиологическое значение.
11. Неорганический состав клетки (вода и минеральные соли).
12. Углеводы и липиды, входящие в состав клетки. Их образование, передвижение и расщепление.
13. Белки, аминокислоты и нуклеиновые кислоты, входящие в состав клетки.
14. Хлорофиллы: строение и свойства. Условия образования хлорофилла.
15. Каротиноиды: строение и свойства.
16. Ферменты, витамины, фитонциды входящие в состав клетки.
17. Регуляторы роста растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизины, этилен).
18. Внутриклеточные и межклеточные системы регуляции.
19. Взаимосвязь клеток. Основные типы тканей. Взаимосвязь органов.
20. Основные функциональные системы растений и их взаимосвязь.
21. Водный режим растений (значение воды для растения, состояние воды, устьица; понятия: транспирация, интенсивность транспирации, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент).
22. Понятия о плазмолизе, осмотическом, тургорном давлении клеточного сока.
23. Водный баланс растений и влияние условий среды.
24. Механизм поглощения и передвижения воды.
25. Состояние и формы воды в почве. Коэффициент завядания.
26. Механизм плача и гуттации растений.
27. Формулировка фотосинтеза. Суммарное уравнение фотосинтеза. Значение. Внешние условия и фотосинтез (свет,  $\text{CO}_2$ ,  $t^\circ$ , вода).
28. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты: строение и состав.
29. Физиологическая характеристика лучей в зависимости от длины волны.
30. Особенности фотохимических реакций.
31. Реакция Красновского - реакция обратимого фотовосстановления хлорофилла.
32. Краткая характеристика света. Световые (фотохимические) реакции фотосинтеза (фототлиз воды, циклическое и нециклическое фотофосфорилирование).
33. Фотохимизм фотосинтеза.
34. Темновые (биохимические) реакции фотосинтеза (пути  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$  и ФД).
35. Два вида реакций фотосинтеза (световые и темновые). Фотосинтез и урожай.

36. Дыхание – основа обмена веществ и энергии (суммарное уравнение, дыхание гетеро- и автотрофов). Влияние внешних условий на дыхание (температура, минеральные вещества, свет).
37. Гликолиз - процесс анаэробного расщепления.
38. Цикл Кребса — аэробное окисление.
39. Схема окисления в дыхательной цепи (понятия: гем, гемин, гематин).
40. Гексозомонофосфатный путь окисления глюкозы.
41. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое).
42. Ферментная система переноса электрона и протона.
43. Корень – как орган поглощения элементов питания.
44. Поглощение ионов корневым волоском.
45. Круговорот веществ в природе.
46. Мероприятия по интенсификации биологического круговорота веществ.
47. Физиологическая характеристика элементов питания (макроэлементы, микроэлементы, антагонизм ионов).
48. Диагностика минерального голодания растений (фосфорное, калийное, железное; азотное, медное, цинковое; магниевое, марганцовое, молибденовое).
49. Применение удобрений и качество урожая.
50. Биосинтез глюкозидов. Превращение и передвижение углеводов.
51. Биосинтез, передвижение и расщепление липидов.
52. Биосинтез (аминирование, переаминирование, взаимопревращения) и гидролиз (дезаминирование, декарбоксилирование, метилирование) аминокислот.
53. Биосинтез (1-4 этапы) и гидролиз белков.
54. Биохимические процессы при образовании и прорастании семян.
55. Понятие о росте растений. Период покоя (органический и вынужденный).
56. Структура тела растения.
57. Онтогенез растений (понятие, характеристика, преимущества полового размножения перед вегетативным).
58. Этапы онтогенеза (эмбриональный, молодости, возмужания, взрослого состояния и старения).
59. Рост корня (4 зоны растущей части корня 3 фазы роста клетки, условия для роста корня).
60. Рост стебля (в высоту и толщину, полярность стебля) и условия влияющие на рост стебля и почек.
61. Рост листа (от образования группы клеток до старения) и условия, влияющие на его рост.
62. Образование и прорастание семян. Условия необходимые для этого процесса.
63. Биохимизм онтогенеза.
64. Настии (эпи-, гипо-, фотонастии), нутации и условия влияющие на эти процессы.
65. Тропизмы растений (фото-, гео-, хемо-, травмо-, термо-, гидротропизмы).
66. Влияние тепла и света на онтогенез (яровизация и фотопериодизм).
67. Старение и омоложение растений.
68. Температуроустойчивость растений (жаро- и морозостойкость).
69. Засухоустойчивость растений.
70. Солеустойчивость растений.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

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

Отметка «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.

Отметка «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 контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

## Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление магистров факультета аграрных технологий с теорией изучаемой темы по курсу «Современные проблемы агрономии» и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Магистру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Магистр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

#### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

**Отметка «удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

**Отметка «неудовлетворительно»** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к написанию доклада**

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

#### **Критерии оценивания доклада:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»** - основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

**Отметка «удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

**Отметка «неудовлетворительно»** - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.



### **Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов**

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

#### **Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:**

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырех балльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает аналитический подход в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, однако наблюдается некоторая непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится также при отказе от ответа, или если представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. Рогожин, В.В. Биохимия растений: учебник для студентов вузов / В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 432 с.
2. Новиков, Н.Н. Биохимия растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Новиков. - М.: Колос С, 2012. - 679 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html>
3. Физиология растений: учебник / [Н.Д. Алехина и др.]; под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2007. - 640 с.
4. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 400с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/460475>
5. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]: учебник /Н.Н. Третьяков и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. - М. : КолосС, 2013. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>

### 8.2 Дополнительная литература

1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 400с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/460475>
2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]: учебник /Н.Н. Третьяков и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. - М. : КолосС, 2013. – 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>

### 8.3 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.government.ru>
- Информационно- правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www. eLIBRARY.RU Режим доступа: <http://elibrari.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

| Раздел/Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)  | Методы обучения  | Способы (формы) обучения   | Средства обучения  | Формируемые компетенции  |
|--|--|--|--|--|
| <p><b>Раздел 1.</b> Предмет, задачи, методы.</p> <p><b>Тема 1.</b> Исторический очерк развития физиологии и биохимии растений.</p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p> | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p> <p>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии</p>   |
| <p><b>Тема 2.</b> Методы физиологических и биохимических методов.</p>  | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p> | <p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной</p> <p>ОПК-4.1.</p> <p>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p> |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p><b>Раздел 2.</b> Физиология клетки.</p> <p><b>Тема 1.</b> Физиология растительной клетки.</p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, учебники, справочники, слайды, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>    | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p> <p>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии</p>   |
| <p><b>Тема 2.</b> Системы регуляции у растений.</p>  | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p> | <p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной</p> <p>ОПК-4.1.</p> <p>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p> |
| <p><b>Тема 3.</b> Ткани и органы растений.</p>   | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной дея-</b></p>   | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>                         | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в об-</p>   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | <b>тельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный  |   |   | ласти агрономии<br>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии   |
| <b>Раздел 3. Водный обмен.</b><br><b>Тема 1. Явление осмоса.</b><br>Перемещение воды. | <b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br><br><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br><br><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный | Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа | Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания | ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной<br>ОПК-4.1.<br>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур<br>ОПК-4.2.<br>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории |
| <b>Тема 2. Тургор растительной клетки</b> поглощение воды и ее выход из клеток.       | <b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный         | Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа | Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания                            | ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности<br>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии<br>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии   |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <p><b>Раздел 4. Фотосинтез</b><br/><b>Тема 1. Синтез аминокислот и белка.</b></p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>                            | <p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной</p> <p>ОПК-4.1.<br/>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ОПК-4.2.<br/>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p> |
| <p><b>Тема 2. Образование витаминов и ростовых веществ</b></p>                    | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, книга истории полей, агропаспорт, учебные пособия, книги, тестовые задания</p> | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p> <p>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии</p>   |
| <p><b>Тема3. Хроматографическое разделение.</b></p>                               | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний,</p>  | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная</p>        | <p>Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>                            | <p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной</p> <p>ОПК-4.1.<br/>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы раз-</p>  |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | <p>анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b><br/>объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>  | <p>работа</p>  |  | <p>вития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>ИД-2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p>   |
| <p><b>Раздел 5. Дыхание.</b><br/><b>Тема 1. Обнаружение дыхания растений.</b></p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>                         | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p> <p>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии</p>   |
| <p><b>Тема 2. Рост растений.</b></p>  | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный,</p>                | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p> | <p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной</p> <p>ОПК-4.1.</p> <p>ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>ИД-2 Обосновывает элементы системы зем-</p> |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | репродуктивный   |   |   | леделия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории  |
| <b>Тема 3.</b> Антибиотики и ферменты. | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа | Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания | <p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p> <p>ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии</p> |



Учебно-методические материалы по практическим (лабораторным) занятиям дисциплины  
Б1. О.20 Физиология и биохимия растений

| № раздела дисциплины                             | Наименование лабораторных работ   | Методы обучения  | Способы (формы) обучения   | Средства обучения   |
|--|---|--|--|---|
| <p><b>Раздел 1.</b> Предмет, задачи, методы.</p> | <p>1. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. Наблюдение колпачкового плазмолиза.<br/>2. Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению проницаемости клеточных мембран.<br/>3. Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза.</p>   | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, зачет, экзамен</p>                                       |
| <p><b>Раздел 2.</b> Физиология клетки.</p>       | <p>1. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торсионных весов по Иванову.<br/>2. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации при помощи технических весов.<br/>3. Определение водоудерживающей способности растений методом «завядания» по Арланду. Определение водного дефицита растений.</p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, тесты, реферат, доклад, круглый стол, зачет, экзамен</p> |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <p><b>Раздел 3. Водный обмен.</b></p>   | <p>1. Определение химических и оптических свойств пигмента листа.<br/>2. Определение площади листьев.<br/>3. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа газометрическим методом.</p>              | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, тесты, реферат, доклады, зачет, экзамен</p>      |
| <p><b>Раздел 4. Фотосинтез</b></p>      | <p>1. Обнаружение дегидрогеназ в растении по восстановлению динитробензола.<br/>2. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде.<br/>3. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян кукурузы.</p> | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, тесты, доклады, круглый стол, зачет, экзамен</p> |
| <p><b>Раздел 5. Дыхание.</b></p>        | <p>1. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова.<br/>2. Определение объема корневой системы.<br/>3. Рост корней пшеницы в растворе чистой</p>                      | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, тесты, реферат, доклады, зачет, экзамен</p>      |
| <p><b>Раздел 6. Рост и развитие</b></p> | <p>1. Наблюдение периодичности роста побега.<br/>Определение физиологической активности гиббереллинов в биотесте с удлинением гипокотилей проростков двудоль-</p>   | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование<br/><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний<br/><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, зачет, экзамен</p>                               |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   | <p>ных растений.</p> <p>2. Изучение влияния индолилуксусной кислоты на укоренение черенков смородины.</p> <p>3. Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков.</p> <p>4. Наблюдение ярусной изменчивости морфологических признаков.</p> |  |  |   |
| <p><b>Раздел 7.</b><br/>Приспособление и устойчивость</p> | <p>1.Выявление защитного действия сахаров на протоплазму.</p> <p>2.Изучение засухоустойчивости яблони.</p> <p>3.Определение солеустойчивости по ростовым процессам</p>  | <p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p> | <p>Контрольная работа, зачет, экзамен</p> |

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программно-го обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>)
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|--|---|--|
| <b>Специальные помещения</b>   |   |  |
| Кабинет кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции: ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-32                   | Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i> , оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет  | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:   |
| Лаборатория земледелия и растениеводства для проведения лабораторно-практических занятий, ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-35 | Оснащена: 20 посадочных мест, монолиты различных типов почв, коллекция почвенных насекомых, плакаты горизонтов почв, почвенные срезы, коллекция минералов и горных пород, микроскоп бинокулярный Микромед 1, микроскоп стереоскопический МПС-1, портативная лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД), весы лабораторные электронные SPX-622, лабораторный рН-метр, набор почвенных сит стандартный (300/75), набор лабораторных сит для песка и щебня (200/50), шкаф сушильный ШС-40-02, раковина из полипропилена | 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;<br>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;<br>3. Офисный пакет «WPSoffice»;<br>4. Программа для работы с архивами «7zip»;<br>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;                      |
| Лаборатория современных агротехнологий и мониторинга плодородия почв, ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-37                     |   |  |
| <b>Помещения для самостоятельной работы</b>  |   |  |
| Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.  | Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i> , оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет  | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:<br>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;<br>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | «K-litecodec»;<br>3. Офисный пакет<br>«WPSoffice»;<br>4. Программа для работы с<br>архивами «7zip»; |
|--|--|---|

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)**

На \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ для направления (специальности)

\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

(код, наименование)

(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_