

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра ландшафтной архитектуры и ботаники

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Келер В.В.

«20» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«24» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физиология и биохимия растений

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль): Агрономия

Курс: 2

Семестр: 3

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Полонский Вадим Игоревич, д.б.н., профессор кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники

«16» января 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда Российской Федерации от 20.09.2021 г. № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном» (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20.10.2021 г., № 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 5 «16» января 2023 г.

Зав. кафедрой Демиденко Г.А., д.б.н., профессор  
«16» января 2023 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института АЭТ  
протокол № 6 от «13» февраля 2023 г.

Председатель методической комиссии Иванова Т.С., к.т.н., доцент  
«13» февраля 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
35.03.04 «Агрономия»

Халипский А.Н. д.с-х.н., профессор  
«13» февраля 2023 г

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	6
4.2.    Содержание модулей дисциплины .....	6
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия .....	7
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	9
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
4.5.2. <i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....	10
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>10</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>11</b>
<b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....	<b>11</b>
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	13
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>13</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>15</b>
<b>9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>ИЗМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>17</b>

## Аннотация

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой ландшафтной архитектуры и ботаники.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ОПК-1) выпускника. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физиологией растительной клетки, водным обменом и минеральным питанием растений, фотосинтезом и дыханием, обменом веществ и их транспортом, ростом, развитием и формированием качества урожая, приспособлением и устойчивостью растений к неблагоприятным экологическим факторам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (36 часов), самостоятельной работы студента (54 часа).

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия».

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является основополагающей для дисциплин: растениеводство, агрохимия.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия», осваивается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются «Ботаника», «Химия», «Физика».

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Растениеводство», «Агрохимия».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

**Цель** освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» – 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:**

- изучение физиологии и биохимии растительной клетки;
- изучение сущности физиологических процессов растений;
- рассмотрение основных закономерностей роста и развития;
- ознакомление с процессами формирования качества урожая;
- изучение физиолого-биохимических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Знать: сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от экологических факторов; основные показатели физиолого-биохимического состояния растений; физиологию и биохимию формирования величины и качества урожая
		Уметь: определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, физиологическое состояние и устойчивость растений к действию неблагоприятных экологических факторов, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения
		Владеть: навыками обработки и анализа экспериментальных данных, методами физиолого-биохимических исследований при оценке состояния растений, способами проведения расчета доз удобрений на планируемые величины и качество урожая, методами повышения эффективности растениеводства

**3. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач.	час.	по семестрам

	ед.		№ 3
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/6	18/6
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		36/12	36/12
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		42	42
самоподготовка к текущему контролю знаний		12	12
подготовка и сдача экзамена	<b>1,0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			Экзамен

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

##### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		СРС
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Физиология и биохимия клетки. Водный и минеральный обмены растений</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
Модульная единица 1.1. Строение и функционирование растительной клетки	12	2	4	6
Модульная единица 1.2. Биохимия растительной клетки	17	2	4	7
Модульная единица 1.3. Водный обмен и минеральное питание растений	23	4	10	9
Подготовка к текущему контролю знаний				6
<b>Модуль 2. Ассимиляция, диссимиляция и адаптация у растений</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
Модульная единица 2.1. Ассимиляция и диссимиляция у растений	22	4	8	10
Модульная единица 2.2. Онтогенез	20	4	6	10
Модульная единица 2.3. Адаптация растений к стрессорам	14	2	4	8
Подготовка к текущему контролю знаний				6
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

##### 4.2. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Физиология и биохимия клетки, водный и минеральный обмены растений.**

**Модульная единица 1.1. Строение и функционирование растительной клетки.** Предмет, методы задачи, проблемы современной физиологии растений. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия.

**Модульная единица 1.2. Биохимия растительной клетки.** Состав, строение, свойства и функции основных органических соединений. Белки, углеводы, липиды, витамины. Ферменты.

**Модульная единица 1.3. Водный обмен и минеральное питание растений.** Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Двигатели водного тока в растениях. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Водный баланс растения и посева. Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Поглощение и ассимиляция элементов минерального питания растений. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Физиологические основы выращивания растений без почвы.

**Модуль 2. Ассимиляция, диссимиляция и адаптация у растений.**

**Модульная единица 2.1. Ассимиляция и диссимиляция у растений.** Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у различных растений. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов.

**Модульная единица 2.2. Онтогенез.** Определение понятий «рост» и «развитие». Фитогормоны, их роль в жизни растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Фотопериодизм как механизм синхронизации жизненного цикла с внешними условиями. 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. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.

**Модульная единица 2.3. Адаптация растений к стрессорам.** Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Физиологические основы устойчивости к основным неблагоприятным экологическим факторам.

**4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Физиология клетки. Водный и минеральный обмена растений</b>			8
	<b>Модульная единица 1.1. Строение и функционирование растительной клетки</b>	Лекция № 1. Введение в дисциплину. Основы физиологии клетки (лекция-дискуссия)	Защита работ	2

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

	<b>Модульная единица 1.2.</b> Биохимия растительной клетки	Лекция № 2. Химический состав клетки: белки, углеводы, липиды.	Защита работ	2
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Водный обмен и минеральное питание растений	Лекция № 3. Водный обмен растений	Защита работ	2
		Лекция № 4. Поглощение и ассимиляция минеральных элементов в растениях	Защита работ	2
2	<b>Модуль 2. Ассимиляция, диссимиляция и адаптация у растений</b>			8
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Ассимиляция и диссимиляция у растений	Лекция № 5. Фотосинтез	Защита работ	2
		Лекция № 6. Основы дыхания растений (лекция-дискуссия)	Защита работ	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Онтогенез	Лекция № 7. Рост и развитие растений	Защита работ	2
		Лекция № 8. Формирование качества урожая	Защита работ	
	<b>Модульная единица 2.3.</b> Адаптация растений к стрессорам	Лекция № 9. Приспособление и устойчивость растений к стресс-факторам (лекция-дискуссия)	Защита работ	2
3	<b>ИТОГО</b>		Экзамен в виде итогового тестирования	<b>16</b>

Таблица 5

### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Физиология клетки. Водный и минеральный обмены растений</b>			<b>18</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Строение и функционирование растительной клетки	Занятие № 1. Определение жизнеспособности семян	защита работы	4
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Биохимия растительной клетки	Занятие № 2. Изучение физических и химических свойств белков, углеводов и липидов (работа в малых группах)	защита работы	4
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Водный обмен и минеральное питание растений	Занятие № 3. Определение интенсивности транспирации весовым методом	защита работы	2
		Занятие № 4. Сравнение интенсивности транспирации верхней и нижней сторон листа	защита работы	2
		Занятие № 5. Микрохимический анализ золы	защита работы	2

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое



№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Занятие № 6. Реакция растений на исключение макроэлементов из среды.	защита работы	4
2.	<b>Модуль 2. Ассимиляция, диссимиляция и адаптация у растений</b>			<b>16</b>
	<b>Модульная единица 2.1. Ассимиляция и диссимиляция у растений</b>	Занятие № 7. Оптические и химические свойства основных пигментов листа (работа в малых группах)	защита работы	4
		Занятие № 8. Определение активности дегидрогеназ и каталазы в растениях	защита работы	4
	<b>Модульная единица 2.2. Онтогенез</b>	Занятие № 9. Наблюдение эпи- и гипонастических движений растений	защита работы	2
		Занятие № 10. Регистрация периодичности роста побегов	защита работы	4
	<b>Модульная единица 2.3. Адаптация растений к стрессорам</b>	Занятие № 11. Выявление защитного действия сахаров на протоплазму	защита работы	2
		Занятие № 12. Определение жароустойчивости растений по Мацкову (работа в малых группах)	защита работы	2
3.	<b>ИТОГО</b>		Экзамен в виде итогового тестирования	<b>34</b>

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (34 часа). Самостоятельная работа (58 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через защиты отчетов лабораторных работ.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям, прорабатывая лекционный материал по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче экзамена и групповой работе на лабораторных занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;

- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

#### 4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Физиология клетки. Водный и минеральный обмены растений</b>		<b>28</b>
2	<b>Модульная единица 1.1.</b> Строение и функционирование растительной клетки	Биологические мембраны – основа клетки	6
3	<b>Модульная единица 1.2.</b> Биохимия растительной клетки	Механизм функционирования ферментов	11
4	<b>Модульная единица 1.3.</b> Водный обмен и минеральное питание растений	Регуляция водного обмена растений. Методы измерения транспирации. Гидропоника	9
5	Подготовка к текущему контролю знаний		6
6	<b>Модуль 2. Ассимиляция, диссимиляция и адаптация у растений</b>		<b>26</b>
7	<b>Модульная единица 2.1.</b> Ассимиляция и диссимиляция у растений	Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Дыхание на рост и на поддержание	10
8	<b>Модульная единица 2.2.</b> Онтогенез	Зависимость ростовых процессов от внутренних и внешних условий	6
9	<b>Модульная единица 2.3.</b> Адаптация растений к стрессорам	Методы оценки растений на устойчивость к стресс-факторам региона	4
10	Подготовка к текущему контролю знаний		6
<b>ВСЕГО</b>			<b>54</b>

#### 4.4.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

##### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	1-9	1-12	2-4, 7-9	-	защита работ, экзамен в виде итогового тестирования

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**6.1. Карта обеспеченности литературой**

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра ландшафтной архитектуры и ботаники Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»  
 Дисциплина «Физиология и биохимия растений»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Лекции, ЛЗ и СРС	Физиология растений	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	М.: Высшая школа	2006	+		+		13	100
Лекции, ЛЗ и СРС	Введение в физиологию растений	Полонский В.И.	Красноярск, КрасГАУ	2014	+		+	+	5	80/20
Лекции, ЛЗ и СРС	Физиология и биохимия с/х растений	Третьяков Н.Н. и др.	М.: КолосС	2000	+		+	+	13	100
ЛЗ и СРС	Практикум по физиологии растений	Третьяков Н.Н. и др.	М.: КолосС	2003	+		+	+	13	39
Лекции, ЛЗ и СРС	Краткий курс физиологии растений (на английском языке)	Полонский В.И. Шмелева Ж.Н.	Красноярск, КрасГАУ	2014	+		+	+	5	80/20
Лекции, ЛЗ и СРС	Физиологические основы оценки селекционного материала.	Полонский В.И.	Красноярск, КрасГАУ	2007	+		+	+	5	80/20
ПЗ, СРС	Журналы открытого доступа: Вестник Красноярского ГАУ, Успехи современного естествознания и др.		Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUM	2013-2019		+				Открытый доступ eLIBRARY.RUM

ПЗ, СРС	Справочно-правовая система КонсультантПлюс				+			Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии
ПЗ, СРС	Информационно – аналитическая система «Статистика»				+			

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

## 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 AcademicEdition Band R 1-9999

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений» с бакалаврами в течение 3 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

**Рейтинг - план дисциплины «Физиология и биохимия растений»**

Календарный модуль 1			Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ		
	Защита лабораторных работ	Итоговое тестирование (экзамен)	
ДМ <sub>1</sub>	25		25
ДМ <sub>2</sub>	35		35
Дополнительные баллы	10		10
Итоговое тестирование			30
Итого за КМ <sub>1</sub>	70	30	100

**Текущая аттестация** бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность на лекциях и занятиях.

Контроль освоения модульной дисциплины «Физиология и биохимия растений» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (экзамен) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых

видов деятельности – посещение занятий, защита лабораторных работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: защита работ, проверка и оценка выполнения заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих и рубежных рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих и рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт экзамен по расписанию экзаменационной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Физиология и биохимия растений» является экзамен в виде итогового тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Физиология и биохимия растений», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор BenQ (A 1-18; A 1-20)
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (A 4-17). Научно-исследовательская лаборатория ауд. 4-17: Весы ЕК-3000; калориметр фотоэлектрический; микроскопы, микроскоп бинокулярный ММ-1В2-

	20; микроскопы Биолам Р13 (Микмед-1 Вар 4); осветитель к микроскопу; рН-метр, термостаты ТС-80, холодильник Бирюса-6; термометры ртутные по ГОСТ 215-73 (ТЛ-2, ТТ, ТТМ); электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения.
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 4-10), 1 компьютер с выходом в Интернет, 1 ноутбук.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (34 часа). Самостоятельная работа (58 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, защиту отчетов лабораторных работ.

Дисциплина может быть разделена на два модуля: Структурно-функциональная организация; химический состав, водный режим и корневое питание растений (1); энергетика растения; онтогенез и адаптация растений (2).

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, обучения «до результата», индивидуализации. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения. Посещение научных лабораторий, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов позволят повысить интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем физиологии и биохимии растений, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации сельскохозяйственного производства, развития биотехнологии и охраны окружающей среды.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Физиология и биохимия растений» к ним относятся задания по лабораторным занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Полонский В.И., д.б.н. профессор

## РЕЦЕНЗИЯ

рабочей программы по дисциплине «Физиология и биохимия растений» для студентов очной формы обучения Института агроэкологических технологий Красноярского ГАУ, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия


Рабочая программа по физиологии и биохимии растений разработана д.б.н., профессором В.И. Полонским для студентов Института агроэкологических технологий в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия (уровень бакалавриата).

В рецензируемой программе четко сформулированы цели и задачи дисциплины, указаны знания, умения и навыки, приобретаемые студентами на лекциях и лабораторных занятиях в ходе изучения предмета. При составлении учебно-тематических планов лекций и лабораторных занятий по дисциплине «Физиология и биохимия растений» использованы современные учебные пособия, учтено оптимальное распределение часов для освоения курса.

В разработанной рабочей программе в достаточном объеме отражены фундаментальные понятия, касающиеся процессов жизнедеятельности растений, приводится прикладное значение растений для сельского хозяйства, выражены элементы экологического воспитания и охраны природы. Все это способствует формированию у студентов компетенций, соответствующих ФГОС ВО.

Данная программа может быть рекомендована для преподавания дисциплины «Физиология и биохимия растений» для студентов Института агроэкологических технологий Красноярского ГАУ, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия.

Зав. лабораторией селекции серых хлебов  
Красноярского НИИСХ ОП ФИЦ СО РАН  
кандидат сельскохозяйственных наук

  
С.А. Герасимов

*Подпись С. А. Герасимова заверяю  
Специалист по кадрам Ермаков В. И. Еремшкова*

