

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра «Ландшафтная архитектура и  
ботаника»

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
"16" 02 2026 г.

Грубер В.В.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор  
"27" 02 2026 г.

Пыжикова Н.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физиология и биохимия растений**

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составитель: Карпюк Т.В. к.б.н, доцент  
«19» 01 2026г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Ландшафтная архитектура и ботаника» протокол № 5 от «19» 01 2026г.

Зав. кафедрой: Демиденко Г.А. д.б.н, профессор  
«19» 01 2026г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 6 «16» февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

Зав. выпускающей кафедры по специальности 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Попова Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Содержание

<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 .....	7
4.3. Лекционные занятия .....	7
4.4. Лабораторные занятия.....	8
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> .....	9
<i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	9
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские 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>
<b>БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: УЧЕБНИК</b> .....	<b>11</b>
6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	12
6.3. Программное обеспечение.....	12
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>12</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
<b>9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> .....	<b>14</b>
<b>9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>ИЗМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>16</b>

## Аннотация

### 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 05.03.06 Экология и природопользование.

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

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением процессов жизнедеятельности и функций растительного организма на всем протяжении его развития при всех возможных условиях внешней среды, с составом, строением, свойствами и биологическими функциями основных органических веществ растений, ферментами и биохимической энергетикой, обменом углеводов, липидов и азотистых веществ, общей характеристикой веществ вторичного происхождения.

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 зачет с оценкой (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены, самостоятельная работа студента (54 часов), лекции (18), лабораторные работы (36).

### 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 05.03.06 Экология и природопользование, осваивается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология и биохимия растений» являются «Физика», «Химия», «Биология».

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Экологическая химия», «Экологический мониторинг», «Сельскохозяйственная экология».

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.

Целью дисциплины «Физиология и биохимия растений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по изучению основных особенностей физиолого-биохимического состава и метаболических превращений растительных организмов, а также системных представлений о взаимосвязи физиологических и биохимических процессов в растениях.

#### Задачи:

- изучение сущности процессов, протекающих в растениях, установление их взаимной связи, изменения под влиянием среды механизмов их регуляции.
- изучить основные классы органических соединений;
- сформировать знания о ферментах, биохимической энергетике, обмене углеводов, липидов и азотистых веществ;
- изучить основные характеристики веществ вторичного происхождения;
- сформировать знания о процессах формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных циклов, фундаментальных разделов наук о Земле, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности;	Знать: основы физиологии и биохимии растений для обоснования приёмов регулирования питания растений.
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	Уметь: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний о растительном покрове Земли как совокупности растительных сообществ.
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания естественнонаучных и математических дисциплин, фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной области, в том числе финансовая грамотность различных областях жизнедеятельности	Владеть: методами проведения растительной диагностики растений, биохимического анализа.

## 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 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. ед.	час.	по семестрам
			№ 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/8	18/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		36/10	36/10
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,0</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		16	16
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	20
подготовка и сдача зачета с оценкой		18	18
<b>Вид контроля:</b>			Дифференцированный зачет

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Модуль 1. Физиология растений

**Модульная единица 1.1. Процессы жизнедеятельности и функции растительного организма.** Физиология растительной клетки. Основные химические компоненты растительной клетки. Водный режим растений фотосинтез. дыхание

**Модульная единица 1.2. Рост и развитие растений, приспособление и устойчивость растений.** Наблюдение периодичности роста побега. Выявление апикального доминирования у растений. Определение жаростойкости растений. Защитное действие сахаров на цитоплазму при замораживании.

##### Модуль 2. Биохимия растений

**Модульная единица 2.1 Строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов. Ферменты и биохимическая энергетика.** Аминокислоты и пептиды, структуры белковой молекулы. Физические и химические свойства белков. Денатурация, коагуляция белка. Классификация углеводов, их физические и химические свойства. Роль сахарозы и крахмала в растениях. Основные представители липидов. Физические и химические свойства жиров. Строение и механизмы функционирования ферментов. Классификация ферментов. Изоферменты. Регуляция активности ферментов.

**Модульная единица 2.2 Витамины и растительные вещества вторичного происхождения.** Классификация, строение, свойства, применение.

**Модульная единица 2.3 Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ.** Распад и синтез сложных углеводов, превращения моносахаридов. Участие углеводов в процессах фотосинтеза и дыхания. Синтез и окисление жиров. Образование аминокислот и синтез белка.

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

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Физиология растений</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>10</b>
Модульная единица 1.1. Процессы жизнедеятельности и функции растительного организма.	29	4	20	5
Модульная единица 1.2. Рост и развитие растений, приспособление и устойчивость растений.	17	2	10	5
<b>Модуль 2. Биохимия растений</b>	<b>62</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
Модульная единица 2.1 Строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов. Ферменты и биохимическая энергетика.	11	2	4	5
Модульная единица 2.2 Витамины и растительные вещества вторичного происхождения.	17	4	8	5
Модульная единица 2.3 Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ	34	6	12	16
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### 4.3. Лекционные 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 растений</b>			<b>6</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Процессы жизнедеятельности и функции растительного организма.	<b>Лекция № 1.</b> Введение в физиологию и биохимию растений	Защита работы	2
		<b>Лекция № 2.</b> Водный режим растений	Защита работы	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> Рост и развитие растений, приспособление и устойчивость растений.	<b>Лекция № 3.</b> Фотосинтез. Дыхание.	Защита работы	2
2.	<b>Модуль 2. Биохимия растений</b>			<b>12</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов. Ферменты и биохимическая энергетика.	<b>Лекция № 4.</b> Строение и свойства белков. Строение и свойства углеводов и липидов	Защита работы	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Витамины и растительные вещества вторичного происхождения	<b>Лекция № 5.</b> Витамины, фенольные соединения, гликозиды, органические кислоты	Защита работы	2
		<b>Лекция № 6.</b> Классификация и механизм функционирования ферментов	Защита работы	2
	<b>Модульная единица 2.3</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ	<b>Лекция № 7.</b> (лекция-дискуссия)	Защита работы	2
		<b>Лекция № 8.</b> Обмен углеводов (лекция-дискуссия)	Защита работы	2
		<b>Лекция № 9.</b> Обмен липидов и азотистых веществ (лекция-дискуссия)	Защита работы	2
3.	<b>ИТОГО</b>		Диффер. зачет в виде итогового тестирования	18

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

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Физиология растений</b>			<b>24</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Процессы жизнедеятельности и функции растительного организма.	Занятие № 1. Изучение физических и химических свойств растительного белка	защита работы	8
		Занятие № 2. Изучение физических и химических свойств растительных углеводов	защита работы	4
		Занятие № 3. Изучение физических и химических свойств растительных жиров	защита работы	4
	<b>Модульная единица 1.2</b> Рост и развитие растений, приспособление и устойчивость растений.	Занятие № 4. Определение количества аскорбиновой кислоты в растительном материале (работа в малых группах)	защита работы	8
2.	<b>Модуль 2. Биохимия растений</b>			<b>12</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов. Ферменты и биохимическая энергетика.	Занятие № 5. Определение активности каталазы в растительном материале (работа в малых группах)	защита работы	4
	<b>Модульная единица 2.2</b> Витамины и растительные вещества вторичного происхождения	Занятие № 6. Проведение гидролиза крахмала амилазой и с помощью кислоты	защита работы	2
		Занятие № 7. Обнаружение и определение активности дегидрогеназ в растительном материале	защита работы	2
	<b>Модульная единица 2.3</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ	Занятие № 8. Определение качества зерна злаковых культур (работа в малых группах)	защита работы	2
		Занятие № 9. Определение кислотного числа масла Занятие № 10. Определение дубильных веществ в	защита работы	2

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		растениях		
3.	<b>ИТОГО</b>		Диффер. зачет в виде итогового тестирования	36

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторные (54 часа). Самостоятельная работа (36 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).

##### 4.5.1. 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 растений</b>		<b>15</b>
2	Модульная единица 1.1. Процессы жизнедеятельности и функции растительного организма.	Классификация белков, углеводов и липидов	5
3	Модульная единица 1.2 Рост и развитие растений, приспособление и устойчивость растений.	Классификация витаминов. Понятие веществах с антиоксидантной активностью	5

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
4	Подготовка к текущему контролю знаний		5
<b>5 Модуль 2. Биохимия растений</b>			<b>39</b>
6	<b>Модульная единица 2.1</b> Строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов. Ферменты и биохимическая энергетика.	Классификация ферментов	8
7	<b>Модульная единица 2.2</b> Витамины и растительные вещества вторичного происхождения	Синтез и распад органических кислот и аминокислот	8
8	<b>Модульная единица 2.3</b> Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ	Проблема получения сбалансированного растительного белка. Влияние экологических факторов на накопление белка и жира в растениях	14
9	Подготовка к текущему контролю знаний		9
<b>ВСЕГО</b>			<b>54</b>

#### 4.5.2. 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 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	1-10	2-8		защита работ, дифф. зачет в виде итогового тестирования

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра ландшафтной архитектуры и ботаники Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»  
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.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ЛЗ, СРС	Основы биологической химии	Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В., Оробец В.А.	Ставрополь: СтГАУ	2017	+	-	+	-	25	25
Л, ЛЗ, СРС	Введение в физиологию растений	Полонский В.И.	Красноярск, красГАУ	2014		+	+	-	25	
Л, ЛЗ, СРС	Биологическая химия: учебник	Чиркин А.А., Данченко Е.О.	"Высшая школа".	2017	+	-	+	-	25	25
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия. Часть 2	Высокогорский В.Е., Воронова Т.Д., Лазарева О.Н.	Омский ГАУ имени П.А.Столыпина	2015	+	-	+	-	25	25
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия. Учебное пособие	Емельянов В.В., Макимова Н.Е., Мочульская Н.Н.	Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина	2016	+	-	+	-	25	25

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. ФГБУ «РГБ» «Национальная электронная библиотека».
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб».
4. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Строительство).
5. ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт».
6. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.
7. Электронный каталог научной библиотеки Красноярский ГАУ (доступ к базам данных) «Web Ирбис».
8. Российская государственная библиотека диссертаций – www.diss.rsl.ru.

## 6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 г.
  2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 г.
  3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 г. до 17.12.2021 г.
  4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
  5. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО.
  6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО.
- Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

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

При изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений» с бакалаврами в течение 5 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>	20		20
ДМ <sub>2</sub>	40		40
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, 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 дифф. зачет по расписанию экзаменационной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Биохимия растений» является дифф. зачет 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.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Учебная аудитория № 2-05
Лабораторные	мебель аудиторная – столы 11, стулья 21, настенная доска, лабораторные столы, микроскоп Микмед-5 бинокляр -5 шт., холодильник Бирюса, термостат ТС 1/80, термостат воздушный ТС-80, холодильник Бирюса 131К, баня водяная, весы SPU 200», PH– метр- 2 шт. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», помещение 6
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы № 2-04 компьютерная техника 2 шт. с подключением к сети Интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», помещение 1

**9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины****9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить, что в течение всей жизни в организме постоянно и с высокой скоростью совершаются два противоположных процесса: распад, расщепление органических макромолекул и синтез этих соединений. Указанные процессы обеспечивают катаболические реакции и создание сложной структурной организации живого из хаоса веществ окружающей среды, причем ведущую роль в последнем случае играют белки. Для осуществления этого используются энергия обмена углеводов и липидов, строительный материал в виде углеродных остатков аминокислот, промежуточных продуктов метаболизма углеводов.

Существует четыре главных этапа распада молекул углеводов, белков и жиров, которые интегрируют образование энергии из основных пищевых источников. На I этапе полисахариды расщепляются до моносахаридов; жиры распадаются на глицерин и высшие жирные кислоты, а белки – на составляющие их свободные аминокислоты. На II этапе мономерные молекулы (гексозы, глицерин, жирные кислоты и аминокислоты) подвергаются дальнейшему распаду, в процессе которого образуются богатые энергией фосфатные соединения и ацетил-КоА. Этот процесс сопровождается образованием небольшого числа богатых энергией фосфатных связей путем субстратного фосфорилирования. На III этапе ацетил-КоА (и некоторые другие метаболиты, например  $\alpha$ -кетоглутарат, оксалоацетат) подвергаются окислению в цикле трикарбоновых кислот Кребса. Образуются восстановленные формы НАДН + H<sup>+</sup> и ФАДН<sub>2</sub>. На IV этапе осуществляется перенос электронов от восстановленных нуклеотидов на кислород (через дыхательную цепь). Он сопровождается образованием конечного продукта – молекулы воды. Этот транспорт электронов сопряжен с синтезом АТФ в процессе окислительного фосфорилирования.

Для успешного освоения дисциплины необходимо понимание задачи, которая должна решаться при изучении конкретного растительного объекта. Очень важно с самого начала стремиться к выработке понимания, что все темы дисциплины взаимосвязаны и отражают отдельные аспекты биохимического функционирования живых организмов.

Как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «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 увеличенного 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:**

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу по дисциплине «Физиология и биохимия растений» для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, подготовленную к.б.н., доцентом кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники

Организация занятий по дисциплине «Физиология и биохимия растений» предусматривает использование взаимосвязи практического и теоретического (лекции) блоков, позволяющих зафиксировать приобретенные теоретические навыки в ходе освоения дисциплины.

В рецензируемой рабочей программе представлены:

1. Цели и задачи освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП ВО. Место дисциплины в структуре ОПОП. Представлено описание взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями).

2. требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины по ФГОС ВО. Указан перечень и приведено описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе освоения дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины. Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах. Формы контроля по учебному плану.

5. Программы контактной работы и самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) содержит перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.

7. Материально-техническое обеспечения дисциплины, обеспечивающее проведение всех видов указанной учебной работы.

Рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) Экологическая безопасность.

Директор  
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,  
д.т.н.



И.И. Шепелев