

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ребковец Ольга Александровна  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 09.11.2025 12:46:05  
Уникальный программный ключ:  
e789ec8739030382afc5ebff702928ad1af5c1b

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

	Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры биологии и химии зав. кафедрой биологии и химии _____ Е.А. Девятова
--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.15 «Физиология (растений)»**

**Направление подготовки (специальность):** 06.03.01 Биология  
**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 2          Семестр 4**

**Зачет:** 4 семестр

Петропавловск-Камчатский 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 №944.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии

Елизавета Александровна Девятова

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<a href="#">1. Цель и задачи освоения дисциплины</a>	4
<a href="#">2. Место дисциплины в структуре ОП ВО</a>	4
<a href="#">3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</a>	4
<a href="#">4. Содержание дисциплины</a>	5
<a href="#">5. Тематическое планирование</a>	7
<a href="#">6. Самостоятельная работа</a>	8
<a href="#">6.1. Планы семинарских (практических) занятий</a>	8
<a href="#">6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа</a>	10
<a href="#">7. Перечень вопросов на зачет</a>	10
<a href="#">8. Учебно-методическое и информационное обеспечение</a>	12
<a href="#">9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента</a>	13
<a href="#">10. Материально-техническая база</a>	14

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель освоения дисциплины* – познание закономерностей жизнедеятельности растений, раскрытие биохимических, молекулярных и генетических основ взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение структуры организации, особенностей строения и работы растительной клетки;
- рассмотрение общих принципов организации водного обмена у растений;
- изучение современных представлений о фотосинтезе как физиологической функции, составляющей основу биоэнергетики;
- определение взаимосвязи фотосинтеза с дыханием, минеральным питанием, ростом и другими физиологическими функциями растительного организма;
- изучение основных этапов клеточного дыхания растений;
- рассмотрение роста и развития растений как интегральных физиологических функций, обеспечивающих адаптивный и репродуктивный потенциал растительного организма;
- изучение гормональной регуляции растений как основы гомеостатической регуляции организма растения;

- знакомство с физиологическими основами устойчивости растений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б.1. Дисциплины (модули), базовая часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении курса «Науки о биологическом многообразии (ботаника)», «Органическая химия». Дисциплина призвана обобщить, систематизировать и углубить имеющиеся у студентов знания о растениях и особенностях их жизнедеятельности. Дисциплина изучается параллельно с курсом «Экология растений», что позволяет сформировать единое представление о взаимосвязи физиологической регуляции и адаптации растений к условиям окружающей среды. Изучение дисциплины готовит студентов к профессиональной деятельности в области исследования физиологических особенностей растений.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. <b>Уметь:</b> обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации. <b>Владеть:</b> приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения. <b>Владеть:</b> культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков.
ОПК-4	способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<b>Знать:</b> основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды <b>Владеть:</b> опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.
ОПК-6	способность применять современные	<b>Знать:</b> особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной

	экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности. <b>Уметь:</b> представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость. <b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей.
ПК-1	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<b>Знать:</b> особенности работы на современном оборудовании по биологии и экологии, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности. <b>Уметь:</b> эксплуатировать специализированное оборудование. <b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях.
ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<b>Знать:</b> принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников. <b>Уметь:</b> проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок. <b>Владеть:</b> навыками подготовки документации, проектов планов и программ проведения исследований.
ПК-8	способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	<b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> создавать базы экспериментальных биологических данных. <b>Владеть:</b> основными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ.

## 4. Содержание дисциплины

### Модуль 1. Физиология растений

- **Растительная клетка.** Плазматическая мембрана, органеллы, цитоскелет, клеточная стенка растительной клетки. Онтогенез растительной клетки. Физиология растительной клетки: способность к самовоспроизведению, метаболизм, раздражимость, рост, изменчивость и адаптация к внешней среде.

- **Общие закономерности транспорта воды.** Функции воды. Химический потенциал воды. Осмотическое давление как функция концентраций растворенных веществ. Водный потенциал. Аквопорины. Поток воды в клетку. Движение воды в растении. Теория когезии и натяжения. Движение воды в листьях и транспирация. Движение воды по ксилеме и клеточным стенкам. Движение воды в корне. Движение воды из почвы в корень. Регуляция транспорта воды в целом растении.

- **Основы биоэнергетики.** Энергозависимые реакции. Преобразование энергии на сопрягающих мембранах. Трансмембранный электрохимический протонный градиент и его составляющие. Циркуляция ионов через мембраны. Направление переноса электронов в ЭТЦ (электрон-транспортная цепь). Организация ЭТЦ в мембране. Переносчики электронов в ЭТЦ.

- **Фотосинтез.** Структурная и биохимическая организация фотосинтетического аппарата. Лист – специализированный орган фотосинтеза в растении. Хлоропласты – центры фотосинтеза клеток растений. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов (хлорофиллы, фикобилины, каротиноиды). Функциональная организация пигментов в хлоропластах. Первичные процессы фотосинтеза: диссоциация воды, восстановление НАДФ, фотофосфорилирование АДФ (световая фаза). Структурная и функциональная организация реакционных центров. Электрон-транспортная цепь хлоропластов. Z-схема фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе (темновая фаза), процессы: карбоксилирование, восстановление, регенерация первичного акцептора углерода. C-4 путь фотосинтеза (цикл Хэтча-Слека-Каприлова). Метаболизм углерода по типу толстянковых (САМ-фотосинтез). Первичная фиксация углекислоты через карбоксилирование фосфоенолпирувата (ФЭП) при участии фермента ФЭП-карбоксилазы. Анатомия листа у C<sub>4</sub>-растений. Химизм НАДФ-малатдегидрогеназного типа C<sub>4</sub>-фотосинтеза. САМ-фотосинтез: механизм ассоциации углекислоты. Химизм САМ-фотосинтеза. Фотодыхание. Теория фотосинтетической продуктивности.

- **Дыхание растений.** Основные этапы дыхания: гликолиз, цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) и окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Основной субстрат дыхания у растений. Локализация процессов гликолиза, ЦТК. Обмен метаболитами ЦТК между митохондриями и цитозолем. Организация ЭТЦ дыхания митохондрий. Сопряжение процессов восстановления и окисления. Энергетический баланс катаболизма 1 молекулы глюкозы. Клетка и активные формы кислорода (АФК). Образование активных форм кислорода в процессе нормальной жизнедеятельности растительной клетки. Антиоксидантные системы. Защита растения АФК при внедрении патогенна. Супероксидрадикал и перекись водорода как сигнальные молекулы. Дыхание в фотосинтезирующей клетке. Дыхание целого растения.

- **Общее представление о росте растений.** Особенности роста клеток (фазы роста: эмбриональная, растяжение, дифференцировка зрелость, угасание). Параметры роста. Кривая роста. Дифференцировка. Тотипотентность. Периодизация индивидуального развития. Этапы онтогенеза высших растений. Ростовые корреляции. Регенерация у растений.

- **Гормональная система растений.** Общие принципы гормональной регуляции. Регуляторные молекулы растений. Рецепция и усиление сигнала. Система вторичных мессенджеров. Взаимодействие сигналов. Ауксины – гормоны апекса побега.

Цитокинины – гормоны корневого апекса. Взаимодействие ауксинов и цитокининов. Гиббереллины – гормоны листа. Абсцизовая кислота – сигнал водного стресса. Этилен – сигнал механического стресса. Другие гормональные вещества растений. Рецепция световых сигналов.

- **Развитие растений.** Эндогенные факторы развития: образование листьев, переход к цветению, образование цветка. Влияние внешних факторов на рост и развитие. Фотопериодизм. Термопериодизм. Движение растений: верхушечный рост, ростовые движения, тропизмы (геотропизм, фототропизм, хемотропизм), ростовые настояи (фотонастия, тигмонастия), круговые нутации, тургорные обратимые движения.

- **Физиологические основы устойчивости растений.** Стратегии приспособления растений к действию стрессоров. Неспецифические и специфические реакции. Водный дефицит. Солевой стресс. Изменения температурных условий. Устойчивость растений к замораживанию. Закаливание растений. Механизмы терморегуляции растений. Кислородный дефицит. Окислительный стресс.

## 5. Тематическое планирование

### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Физиология растений	10	10	12	76	108
<b>Всего</b>		10	10	12	76	108

### Тематический план

#### Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Фотосинтетический аппарат растения. Световые реакции фотосинтеза	2	ОПК-4
2	Темновые реакции фотосинтеза	2	ОПК-4
3	Клеточное дыхание растений	2	ОПК-4
4	Водный режим растений	2	ОПК-4
5	Гормональная система растений	2	ОПК-4
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Мембранный транспорт в растениях	2	ОК-7; ОПК-4
2	Минеральное питание растений	2	ОК-7; ОПК-4
3	Физиология роста и развития растений	2	ОК-7; ОПК-4
4	Физиология стресса и защита от патогенов	2	ОК-7; ОПК-4
5	Вторичный метаболизм растений	2	ОК-7; ОПК-4
<b>Лабораторные работы</b>			
1	Оптические и химические свойства пигментов	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1
2	Фотохимическая активность хлорофилла	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1

3	Свойства клеточных мембран	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1
4	Водный обмен	4	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1
5	Наблюдение за движением устьиц	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Особенности растительной клетки. Ткани, органы и их функции в растительном организме	10	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4
2	Фотосинтез	9	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4
3	Дыхание растений	9	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4
4	Фитогормоны	9	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4
5	Растения в условиях стресса	9	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4
6	Оптические и химические свойства пигментов	10	ОК-7; ОПК-4
7	Свойства клеточных мембран	10	ОК-7; ОПК-4
8	Водный обмен	10	ОК-7; ОПК-4

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических) занятий

#### Практическая работа № 1 (2 часа)

**Тема:** Мембранный транспорт в растениях

**Форма контроля:** устный опрос, проверка конспекта.

- Понятие электрохимического потенциала.
- Виды мембранного транспорта.
- Первично-активный транспорт ионов. Ионные насосы.
- Вторично-активный транспорт. Переносчики катионов и анионов. Переносчики аминокислот и углеводов.
- Ионные каналы растений. Строение и функционирование каналов.
- Ионофоры.

#### Практическая работа № 2 (2 часа)

**Тема:** Минеральное питание растений

**Форма контроля:** устный опрос, проверка конспекта.

- Микро- и макроэлементы и их доступность в почве.
- Азот: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Фосфор, калий, кальций и сера: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Магний, кремний и натрий: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Железо: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Медь и цинк: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Марганец и молибден: физиологическая роль, особенности метаболизма.

- Бор, кобальт и никель: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Хлор: физиологическая роль, особенности метаболизма.
- Превращение азота в почве микроорганизмами. Фиксация азота.
- Ассимиляция нитрата.
- Ассимиляция аммония.
- Ассимиляция сульфата.

### **Практическая работа № 3 (2 часа)**

**Тема:** Физиология роста и развития растений

**Форма контроля:** устный опрос, проверка конспекта.

- Гены и транскрипционные факторы – регуляторы развития растений.
- Эпигенетический контроль развития.
- Полярность и корреляции в ходе роста и морфогенеза.
- Меристемы и рост растений.
- Формирование зародыша и регуляция эмбриогенеза растений.
- Формирование семян и плодов.
- Вегетативный этап онтогенеза растения. Развитие вегетативных органов.
- Инициация цветения.
- Формирование цветка, мужского и женского гаметофита.

### **Практическая работа № 4 (2 часа)**

**Тема:** Физиология стресса и защита от патогенов

**Форма контроля:** устный опрос, проверка конспекта.

- Водный дефицит и устойчивость к засухе.
- Устойчивость растений к низким температурам.
- Тепловой стресс.
- Адаптации растений к засолению.
- Адаптации растений к недостатку кислорода.
- Окислительный стресс.

### **Практическая работа № 5 (2 часа)**

**Тема:** Вторичный метаболизм растений

**Форма контроля:** устный опрос, проверка конспекта.

- Терпены: моно-, сескви-, дитерпены, стероиды и политерпены.
- Синтез фенольных соединений.
- Кумарины и флавоноиды.
- Метаболизм лигнина.
- Метаболизм таннинов.
- Сигнальные функции фенольных соединений.
- Метаболизм и значение алкалоидов.
- Минорные группы вторичных соединений.

**Для подготовки к лабораторным работам необходимо использовать практикум:**

Лабораторный практикум по дисциплине «Физиология растений» для направления подготовки 020400.62 «Биология»: учеб.-метод. пособие / И. Н. Белоусова, Т. П. Головина ; КамГУ им. Витуса Беринга. – Петропавловск-Камч. : КамГУ им. Витуса Беринга, 2013. – 80 с.

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1 (2 часа): ОПТИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПИГМЕНТОВ



Лабораторная работа № 2 (2 часа): ФОТОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ХЛОРОФИЛЛА

Лабораторная работа № 3 (2 часа): СВОЙСТВА КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

Лабораторная работа № 4 (4 часа): ВОДНЫЙ ОБМЕН

Лабораторная работа № 5 (2 часа): НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДВИЖЕНИЕМ УСТЬИЦ

## 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Физиология растений	Особенности растительной клетки. Ткани, органы и их функции в растительном организме	Конспект	10
		Фотосинтез		9
		Фитогормоны		9
		Растения в условиях стресса		9
		Дыхание растений		9
		Свойства клеточных мембран	Подготовка к лаб. работе	10
		Оптические и химические свойства пигментов		10
		Водный обмен		10

## 7. Перечень вопросов на зачет

- Фотосинтетический аппарат растения. Пигменты хлоропластов.
- Общая характеристика фотосинтеза.
- Строение фотосистем I, II и комплекса цитохромов.
- Светособирающие комплексы фотосистем.
- Фотоокисление воды.
- Z-схема фотосинтеза и транспорт электронов в фотосистемах.
- Циклический транспорт электронов.
- Фотофосфорилирование.
- C3-путь фотосинтеза.
- C4-путь фотосинтеза.
- САМ-фотосинтез.
- Транспорт ассимилянтов по флоэме.
- Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.
- Гликолиз.
- Цикл Кребса.
- Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ.
- Особенности дыхания растений.
- Активные формы кислорода и пути их обезвреживания.
- Формы воды в растительных клетках.
- Водный потенциал.
- Транспорт воды. Аквапорины.
- Водный баланс растения: поглощение воды, транспирация.
- Строение ксилемы и транспорт воды.

- Виды мембранного транспорта. Общая характеристика.
- Первично-активный транспорт ионов.
- Вторично-активный транспорт.
- Ионные каналы и ионофоры.
- Значение макроэлементов в питании растений.
- Значение микроэлементов в питании растений.
- Ассимиляция неорганических ионов. Фиксация азота.
- Значение микоризы в обеспечении минерального питания.
- Наружные секреторные структуры растений.
- Внутренние секреторные структуры растений.
- Фитогормоны и особенности гормональной регуляции у растений.
- Ауксины, гиббереллины и цитокинины.
- Абсцизовая кислота, этилен и брассиностероиды.
- Жасмонаты и салициловая кислота.
- Меристемы и рост растений.
- Формирование зародыша растений и регуляция эмбриогенеза.
- Формирование семян и плодов.
- Прораствание семени и формирование побеговой системы.
- Инициация цветения.
- Формирование флоральных меристем и органов цветка. Мужские и женские гаметофиты.
- Ростовые движения растений.
- Понятие о стрессе в физиологии растений.
- Видовой иммунитет растений и реакции сверхчувствительности.
- Системный приобретенный иммунитет растений. Индуцируемая системная устойчивость.
- Основные типы вторичных соединений растений.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

- Ботаника : учеб. для вузов : в 4 т. : пер. с нем. / П. Зитте [и др. ] ; под ред. В. В. Чуба ; на основе учеб. Э. Страсбургера [и др. ] ; под ред. А. Г. Еленевского [и др. ]. - М. : Академия, 2008 - . Т. 2 : Физиология растений. - 496 с.
- Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп.— Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449919> (дата обращения: 07.10.2020).
- Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп.— Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451478> (дата обращения: 07.10.2020).
- Физиология растений : учеб. для студентов вузов, обучающихся по биол. спец. и направлению 510600 "биология" / под ред. И. П. Ермакова. - 2-е изд., испр. . - М. : Академия, 2007. - 636 с.

### 8.2. Дополнительная учебная литература:

- Кефели В.И. Физиология растений с основами микробиологии [Текст] : [Учеб. по агр. спец.] / Кефели, Валентин Ильич,, Сидоренко, Олег Дмитриевич. - М. : Агропромиздат, 1991. - 334 с.

- Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений [Текст] / Кушниренко,Маргарита Даниловна, Печерская, Светлана Никитовна ; отв.ред. Тома С.И. - Кишинев : Штиинца, 1991. - 304 с.
- Оприлов В.А. Биоэлектrogenез у высших растений [Текст] / Оприлов,Владимир Александрович, Пятыйгин С.С., Ретивин В.Г. - М. : Наука, 1991. - 213 с.
- Полевой В.В. Физиология роста и развития растений:Учеб.пособие:[Для ун-тов по спец."Биология"] [Текст] / Полевой,Всеволод Владимирович,, Саламатова,Татьяна Сергеевна. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. - 238 с.
- Практикум по физиологии растений : учеб. пособие для пед. вузов / Под ред. В. Б. Иванова. - М. : Академия, 2001. - 144 с.
- Саламатова Т.С. Физиология выделения веществ растениями [Текст] : учеб.пособие / Саламатова, Татьяна Сергеевна, Зауралов, Сергей Александрович. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. - 148 с.
- Усманов И.Ю. Экологическая физиология растений : учеб. / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин. - М. : Логос, 2001. - 224 с.
- Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Text] : [Учеб.для вузов по агр.спец. / Третьяков Н.Н., Кошкин Е.И., Новиков Н.Н. - М. : Колос, 1998. - 639 с.
- Физиология растений : учеб. для биол. спец. высш. учеб. аведений / под ред. И. П. Ермакова. - М. : Академия, 2005. - 640 с.

### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
- <http://elementy.ru/> - Новости науки
- <http://bibl.kamgpu.ru/> - Сайт библиотеки КамГУ.
- [http://fulltext/fulltextdb\\_redirect.php?fulltextdb\\_id=10](http://fulltext/fulltextdb_redirect.php?fulltextdb_id=10) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
- <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

### 8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

**Форма итоговой аттестации**– зачет.

**Максимальный набор** (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

**Текущий и промежуточный контроль** в семестре – максимум 60 баллов

**Итоговый контроль** – максимум 40 баллов.

*Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности*

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 5	Посещение лекции, устные ответы на вопросы	1 балл	5 баллов

	занятий	преподавателя и проверка конспекта лекции		
2.	Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 5 занятий	Выступление по вопросам практических занятий	1 балл	5 баллов
3.	Лабораторные работы. Всего 5 занятий	Выполнение лабораторной работы	2 балла	10 баллов
4.	Защита лабораторных работ в форме коллоквиума	Устные ответы	2 балла	10 баллов
5.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	1 балл	8 баллов
6.	Написание реферата	Реферат	10 баллов	10 баллов
7.	Тестирование	Тест	12 баллов	12 баллов
	Итого:			60 баллов

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу в семестре добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

*Схема оценивания результатов итоговой аттестации*

Число баллов	Определение оценки
25-40	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. («Зачтено»)
0-24	результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. («Не зачтено»)

*Схема перевода рейтинговой оценки*

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
55-100	Зачтено	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт

		практической деятельности
0-54	Не зачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

### **10. Материально-техническая база**

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются наборы микропрепаратов, реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

#### **Оснащение кабинета биологии (ауд. 512) и лаборантской (ауд. 512а)**

- Микроскопы «Микмед-5»
- Микроскопы стерео МС-1 вар. 1В
- Термостат LOIP LT
- Люминоскоп «Филин»
- Шкаф вытяжной ЛАБ 1200ШВ
- Дистиллятор АЭ 5
- Рефрактометр ИРФ
- Шкаф сушильный СШ-80-01
- Центрифуга мед. СМ-50

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.