

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.О.

Дата подписания: 01.04.2021 07:57:09

Уникальный программный ключ:

39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2019

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»

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
«05» ноября 2019 г., протокол № 3
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

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

Петропавловск-Камчатский 2019 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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)

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4. Содержание дисциплины	7
5. Тематическое планирование	8
6. Самостоятельная работа	10
6.1. Планы семинарских (практических) занятий	10
6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа	11
7. Перечень вопросов на зачет	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	13
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	14
10. Материально-техническая база	16

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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	Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. Уметь: обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации. Владеть: приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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	<p>Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения.</p> <p>Владеть: культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков.</p>
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	<p>Знать: 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.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</p> <p>Владеть: опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>
ОПК-6	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	<p>Знать: особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p>Уметь: представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость.</p> <p>Владеть: навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей.</p>
ПК-1	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знать: особенности работы на современном оборудовании по биологии и экологии, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p>Уметь: эксплуатировать специализированное оборудование.</p> <p>Владеть: навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях.</p>
ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую	<p>Знать: принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.</p> <p>Уметь: проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

	информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	оформлять результаты исследований и разработок. Владеть: 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	Знать: принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности. Уметь: создавать базы экспериментальных биологических данных. Владеть: основными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Физиология растений

1. **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.

2. **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.

3. **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.

4. **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 C₄-растений. Химизм НАДФ-малатдегидрогеназного типа C₄-фотосинтеза. САМ-фотосинтез: механизм ассоциации углекислоты. Химизм САМ-фотосинтеза. Фотодыхание. Теория фотосинтетической продуктивности.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

5. **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.

6. **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.

7. **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.

8. **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 настии (фотонастия, тигмонастия), круговые нутации, тургорные обратимые движения.

9. **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
Всего		10	10	12	76	108

Тематический план Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	Лекции		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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
	Практические занятия (семинары)		
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
	Лабораторные работы		
1	Оптические и химические свойства пигментов	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
2	Фотохимическая активность хлорофилла	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
3	Свойства клеточных мембран	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
4	Водный обмен	4	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
5	Наблюдение за движением устьиц	2	ОК-7; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-8
	Самостоятельная работа		
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

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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.

1. Понятие электрохимического потенциала.
2. Виды мембранного транспорта.
3. Первично-активный транспорт ионов. Ионные насосы.
4. Вторично-активный транспорт. Переносчики катионов и анионов. Переносчики аминокислот и углеводов.
5. Ионные каналы растений. Строение и функционирование каналов.
6. Иониферы.

Практическая работа № 2 (2 часа)

Тема: Минеральное питание растений

Форма контроля: устный опрос, проверка конспекта.

1. Микро- и макроэлементы и их доступность в почве.
2. Азот: физиологическая роль, особенности метаболизма.
3. Фосфор, калий, кальций и сера: физиологическая роль, особенности метаболизма.
4. Магний, кремний и натрий: физиологическая роль, особенности метаболизма.
5. Железо: физиологическая роль, особенности метаболизма.
6. Медь и цинк: физиологическая роль, особенности метаболизма.
7. Марганец и молибден: физиологическая роль, особенности метаболизма.
8. Бор, кобальт и никель: физиологическая роль, особенности метаболизма.
9. Хлор: физиологическая роль, особенности метаболизма.
10. Превращение азота в почве микроорганизмами. Фиксация азота.
11. Ассимиляция нитрата.
12. Ассимиляция аммония.
13. Ассимиляция сульфата.

Практическая работа № 3 (2 часа)

Тема: Физиология роста и развития растений

Форма контроля: устный опрос, проверка конспекта.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

1. Гены и транскрипционные факторы – регуляторы развития растений.
2. Эпигенетический контроль развития.
3. Полярность и корреляции в ходе роста и морфогенеза.
4. Меристемы и рост растений.
5. Формирование зародыша и регуляция эмбриогенеза растений.
6. Формирование семян и плодов.
7. Вегетативный этап онтогенеза растения. Развитие вегетативных органов.
8. Инициация цветения.
9. Формирование цветка, мужского и женского гаметофита.

Практическая работа № 4 (2 часа)

Тема: Физиология стресса и защита от патогенов

Форма контроля: устный опрос, проверка конспекта.

1. Водный дефицит и устойчивость к засухе.
2. Устойчивость растений к низким температурам.
3. Тепловой стресс.
4. Адаптации растений к засолению.
5. Адаптации растений к недостатку кислорода.
6. Окислительный стресс.

Практическая работа № 5 (2 часа)

Тема: Вторичный метаболизм растений

Форма контроля: устный опрос, проверка конспекта.

1. Терпены: моно-, сескви-, дитерпены, стероиды и политерпены.
2. Синтез фенольных соединений.
3. Кумарины и флавоноиды.
4. Метаболизм лигнина.
5. Метаболизм таннинов.
6. Сигнальные функции фенольных соединений.
7. Метаболизм и значение алкалоидов.
8. 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

№	Наименование раздела	Наименование темы	Вид	Трудоемкость
---	----------------------	-------------------	-----	--------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

п/п			СР	(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

1. Фотосинтетический аппарат растения. Пигменты хлоропластов.
2. Общая характеристика фотосинтеза.
3. Строение фотосистем I, II и комплекса цитохромов.
4. Светособирающие комплексы фотосистем.
5. Фотоокисление воды.
6. Z-схема фотосинтеза и транспорт электронов в фотосистемах.
7. Циклический транспорт электронов.
8. Фотофосфорилирование.
9. C3-путь фотосинтеза.
10. C4-путь фотосинтеза.
11. САМ-фотосинтез.
12. Транспорт ассимилянтов по флоэме.
13. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.
14. Гликолиз.
15. Цикл Кребса.
16. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ.
17. Особенности дыхания растений.
18. Активные формы кислорода и пути их обезвреживания.
19. Формы воды в растительных клетках.
20. Водный потенциал.
21. Транспорт воды. Аквапорины.
22. Водный баланс растения: поглощение воды, транспирация.
23. Строение ксилемы и транспорт воды.
24. Виды мембранного транспорта. Общая характеристика.
25. Первично-активный транспорт ионов.
26. Вторично-активный транспорт.
27. Ионные каналы и ионофоры.
28. Значение макроэлементов в питании растений.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

29. Значение микроэлементов в питании растений.
30. Ассимиляция неорганических ионов. Фиксация азота.
31. Значение микоризы в обеспечении минерального питания.
32. Наружные секреторные структуры растений.
33. Внутренние секреторные структуры растений.
34. Фитогормоны и особенности гормональной регуляции у растений.
35. Ауксины, гиббереллины и цитокинины.
36. Абсцизовая кислота, этилен и брассиностероиды.
37. Жасмонаты и салициловая кислота.
38. Меристемы и рост растений.
39. Формирование зародыша растений и регуляция эмбриогенеза.
40. Формирование семян и плодов.
41. Прорастание семени и формирование побеговой системы.
42. Инициация цветения.
43. Формирование флоральных меристем и органов цветка. Мужские и женские гаметофиты.
44. Ростовые движения растений.
45. Понятие о стрессе в физиологии растений.
46. Видовой иммунитет растений и реакции сверхчувствительности.
47. Системный приобретенный иммунитет растений. Индуцируемая системная устойчивость.
48. Основные типы вторичных соединений растений.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

8.1. Основная учебная литература:

1. 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.
2. 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).
3. 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).
4. 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:

1. Кефели В.И. Физиология растений с основами микробиологии [Текст] : [Учеб. по агр. спец.] / Кефели, Валентин Ильич,, Сидоренко, Олег Дмитриевич. - М. : Агропромиздат, 1991. - 334 с.
2. 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.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

3. Оприатов В.А. Биоэлектrogenез у высших растений [Текст] / Оприатов, Владимир Александрович, Пятыйгин С.С., Ретивин В.Г. - М. : Наука, 1991. - 213 с.
 4. 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.
 5. Практикум по физиологии растений : учеб. пособие для пед. вузов / Под ред. В. Б. Иванова. - М. : Академия, 2001. - 144 с.
 6. Саламатова Т.С. Физиология выделения веществ растениями [Текст] : учеб. пособие / Саламатова, Татьяна Сергеевна, Зауралов, Сергей Александрович. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. - 148 с.
 7. Усманов И.Ю. Экологическая физиология растений : учеб. / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин. - М. : Логос, 2001. - 224 с.
 8. 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.
 9. 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:
1. <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
 2. <http://elementy.ru/> - Новости науки
 3. <http://bibl.kamgru.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
 4. www.elibrary.ru - eLibrary – Научная электронная библиотека.
 5. <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 промежуточной 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 занятий	Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции	1 балл	5 баллов
2.	Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 5 занятий	Выступление по вопросам практических занятий	1 балл	5 баллов

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

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

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 «Физиология (растений)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	
	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)

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

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