

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

Институт аграрных технологий
Кафедра «Экология и
природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Келер В.В.
"18" 03 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.
"29" 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Экология 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.
ДЕЙСТВИЕ: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2024

Составитель: Злотникова О.В. канд. биол. наук, доцент
«18» марта 2024г.

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 «Экология и природопользование» протокол № 7 от «18» марта 2024 г.

Зав. кафедрой: Коротченко И.С. канд. биол. наук, доцент
«18» марта 2024г

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института
агроэкологических технологий протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Волкова А.Г., старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Зав. выпускающей кафедры по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»
Коротченко Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

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

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	13
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/контрольные работы/расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы.....</i>	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.3. <i>ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....</i>	18
6.4. <i>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</i>	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9.1. <i>Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся</i>	20
9.2. <i>Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</i>	22
Изменения	23

Аннотация

Дисциплина «Экология растений» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, ФТД.Факультативы Блока 1 учебного плана подготовки по направлению подготовки студентов 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ОПК-1 и ПК-1 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими принципами адаптации организма растений, влиянием различных экологических факторов на организм и адаптациями растений к ним.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные занятия (54 часа) и 36 часов самостоятельной работы обучающихся.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология растений» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, ФТД.Факультативы Блока 1 учебного плана подготовки по направлению подготовки студентов 05.03.06 «Экология и природопользование».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экология растений», являются «Экология и охрана окружающей среды», «Экология организмов», «Общая экология».

Дисциплина «Экология растений» является одной из основополагающих для изучения дисциплины «Экологический анализ», «Экологический мониторинг», «Сельскохозяйственная экология».

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью освоения дисциплины «Экология растений» является: формирование у студентов устойчивых базовых знаний об основах экологии растений и умения применять их в научно-исследовательской и производственной деятельности.

Для выполнения поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи:

- 1) знакомство с основными методами экологии растений;
- 2) изучение основных закономерностей действия экологических факторов на растения;
- 3) рассмотрение возможных ответных реакций растений на действие факторов среды и общих вопросов их устойчивости;
- 4) изучение влияния на ботанические объекты (разных уровней – от клетки до фитоценоза) основных экологических факторов (света, тепла, воды и др.).
- 5) рассмотрение влияния на растения других живых организмов,
- 6) изучение различных аспектов влияния человека на растения.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции и содержание 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	<p>ИД-1 ОПК-1 - Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных циклов, фундаментальных разделов наук о Земле, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>ИД-2 ОПК-1 - Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3 ОПК-1 - Применяет знания естественнонаучных и математических дисциплин, фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной области, в том числе финансовая грамотность различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности влияния факторов среды на организм растений; - адаптации растений к условиям среды, значение их жизненных форм; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний экологии растений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки экспериментов с растительными организмами и обработки полученных данных; - методами оценки устойчивости растений к засухе, солености, кислотности, холода- и термоустойчивости
ПК-1 Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	<p>ИД-1 пк-1 Способен проводить оценку воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду</p> <p>ИД-2 пк-1 Умеет проводить экологический мониторинг и контроль состояния окружающей среды при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств и создаваемых новых технологий</p> <p>ИД-3 пк-1 Формулирует предложения по применению наилучших доступных технологий в организации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - последствия воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и реакции растений на них; - особенности формирования растительного покрова под воздействием различных антропогенных факторов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать последствия влияния антропогенных факторов на растения, растительных покровов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения газоустойчивости, устойчивости к уплотнению почвы и другим факторам среды растений; - методами подбора видов растений

		для озеленения, ремедиации и решения других задач в области экологии и природопользования
--	--	---

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач.	ед.	час.
			по семестрам
			3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	2	72	72
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/8	18/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		54/8	54/8
Самостоятельная работа (СРС)	1	36	36
в том числе:			
подготовка по вопросам для самостоятельного изучения			24
самоподготовка к текущему контролю знаний			3
Подготовка к зачету			9
Вид контроля:		зачет	зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации	18	2	12	4
Модульная единица 1.1 Закономерности влияния экологических факторов на растения	10	2	6	2
Модульная единица 1.2 Жизненные формы растений	8	-	6	2
Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним	42	8	24	10
Модульная единица 2.1 Свет и его экологическое значение	6	2	2	2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 2.2 Температура как экологический фактор	8	2	4	2
Модульная единица 2.3 Вода как экологический фактор	10	2	6	2
Модульная единица 2.4 Воздух как экологический фактор	8	-	6	2
Модульная единица 2.5 Почвенные (эдафические) и орографические факторы	10	2	6	2
Модуль 3 Биотические факторы	16	4	8	4
Модульная единица 3.1 Виды взаимодействия организмов	8	2	4	2
Модульная единица 3.2 Зоогенные факторы	8	2	4	2
Модуль 4 Антропические факторы	32	4	10	18
Модульная единица 4.1 Основные формы воздействия человека на растения	10	2	4	4
Модульная единица 4.2 Действие ионизирующих излучений на растения	22	2	6	5
Подготовка к зачету				9
ИТОГО	108	18	54	36

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации

Модульная единица 1.1. Закономерности влияния экологических факторов на растения

Предмет, задачи и методы (экспериментальные, описательный, моделирование, сравнительно-географический) экологии растений. История экологии. Связь экологии растений с другими науками. Экология растений – научная основа сельского хозяйства, рационального природопользования и охраны природы. Система природоохранных мероприятий (создание особо охраняемых территорий, принятие законов, обеспечивающих их правовую основу, просветительская работа – движение Greenpeace, экологическая тропа и др.).

Особенности сред жизни растений. Экологические факторы, их классификация. Закономерности действия экологических факторов. Учение об экологических оптимумах (ареалах) видов. Взаимодействие экологических факторов. Ограничивающий (лимитирующий) фактор. Реакция растений на действие среды.

Модульная единица 1.2 Жизненные формы растений

Сущность понятия “жизненная форма”. Системы жизненных форм и различные принципы их установления (на примере систем А.Гумбольдта, А.Гризебаха, Е.Варминга, Г.Н.Высоцкого, И.Г.Серебрякова). Система жизненных форм Раункиера.

Фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты, их экологобиологические особенности. Жизненные формы в ботанико-географическом аспекте. Значение жизненных форм для характеристики экологических условий местности. Эволюция жизненных форм.

Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним

Модульная единица 2.1 Свет и его экологическое значение.

Характеристика света как экологического фактора. Значение спектрального состава света для растений. Физиологически активная часть радиации (ФАР). Степень использования солнечного света растением. Отражение, пропускание и поглощение света растением. Изменение светового режима в зависимости от географической широты, высоты над уровнем моря, состояния атмосферы, глубины водоемов, растительности и т. д. Экологическое значение прямого и рассеянного света.

Типы растений по их отношению к свету. Гелиофиты, сциофиты и теневыносливые растения, их адаптации к световому режиму. Сезонные адаптации растений к световому режиму. Влияние интенсивности и качества света на морфогенез листа. Закон Заленского. Свет и продуктивность растений. Влияние света на фотосинтез растений в фитоценозе. Свет как ботанико-географический фактор. Фотопериодизм. Шкала теневыносливости древесных пород и ее лесоводственное значение. Управление световым режимом растений с целью повышения их урожайности и качества продукции.

Модульная единица 2.2 Температура как экологический фактор

Характеристика температуры как экологического фактора. Тропический, субтропические, умеренные и холодные пояса, их экологические особенности. Тепловой режим растительного покрова. Температура растений. Влияние температуры на жизнедеятельность растений.

Экологические типы растений по их отношению к температуре. Отношение растений различных широт к тепловому режиму.

Растения и высокая температура. Причины повреждения и гибели растений от действия высоких температур. Экологические различия устойчивости растений к высоким температурам.

Влияние холода на растения. Причины повреждений и гибели растений от холода и мороза. Анатомо-морфологические и физиолого-биохимические адаптации растений к жизни в холодных местообитаниях. Сезонные адаптации растений к перенесению холодного периода. Сезонный термопериодизм.

Модульная единица 2.3 Вода как экологический фактор

Характеристика воды как экологического фактора. Основные категории почвенной воды. Влияние различных форм воды на растения и растительность. Водный режим растений. Поступление воды в растение. Расход воды растением. Содержание воды в растениях (оводненность, влажность). Водный дефицит.

Экологические типы наземных растений по их отношению к водному режиму местообитания. Гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, их экологические особенности. Природа адаптации к недостатку и избытку воды у различных типов растений. Засухоустойчивость растений. Почвенная и атмосферная засуха.

Физиологическая засуха, коэффициент завядания. Пути повышения засухоустойчивости растений. Влияние на растение и растительные сообщества избытка влаги. Физиологическое обоснование норм, сроков и способов полива.

Модульная единица 2.4 Воздух как экологический фактор

Состав воздуха. Значение различных составных частей воздуха для растений. Круговорот кислорода, диоксида углерода и азота в биосфере и источники пополнения ими воздуха. Влияние растений и растительных сообществ на состав воздуха.

Особенности газообмена у растений различных экологических групп. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Причины разной газоустойчивости растений к вредным примесям в воздухе. Выделения растений и их роль в жизни растительных сообществ. Пути повышения газоустойчивости растений.

Экологическое значение ветра. Ветровая эрозия и борьба с ней. Формирующее влияние ветра на растение. Значение ветра для опыления и расселения растений.

Модульная единица 2.5 Почвенные (эдафические) и орографические факторы

Характеристика почвенных экологических факторов. Экологическое значение механического состава почвы для теплового, водного, солевого режимов и аэрации почвы. Биотические факторы почвы. Отношение растений к кислотности почвы.

Солевой режим почв и потребность растений в зольных элементах. Экологическое значение важнейших макро- и микроэлементов (азота, фосфора, кальция, магния, серы, марганца, бора, меди, цинка) в жизни растений.

Экологические особенности растений засоленных почв. Морфологические особенности галофитов и пути их адаптации к засолению.

Экологические особенности растений сфагновых болот, сыпучих песков (псаммофитов), горных пород (литофитов), водных растений.

Орографические факторы. Роль элементов мезо- и микрорельефа в жизни растений. Влияние экспозиции и крутизны склонов на климатические и эдафические режимы местообитаний и на растения. Высотный фактор и его значение для распределения растений. Пути повышения плодородия почвы с целью увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Модуль 3 Биотические факторы

Модульная единица 3.1 Виды взаимодействия организмов.

Механические взаимодействия. Физиологические контакты (мутуализм, паразитизм, сапротрофизм, хищничество). Косвенные трансабиотические и трансбиотические взаимодействия растений. Влияние сообитателей на положение экологического оптимума.

Модульная единица 3.2 Зоогенные факторы.

Взаимодействия животных и растений. Защитные приспособления растений от поедания и повреждения их животными.

Фитогенные факторы. Основные формы взаимоотношений между растениями.

Модуль 4 Антропические факторы.

Модульная единица 4.1 Основные формы воздействия человека на растения.

Прямые влияния: рубка лесов, скашивание, рекреационные нагрузки. Косвенные влияния. Влияние загрязнений среды на растения. Устойчивость растений к промышленным загрязнениям среды. Экология городских растений: световой, теневой и водные режимы, почвенные факторы.

Модульная единица 4.2 Действие ионизирующих излучений на растения.

Продуктивность и качество урожая облученных сельскохозяйственных растений. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продукции растениеводства.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации		опрос	3
	Модульная единица 1.1 Закономерности влияния экологических факторов на растения	Лекция 1. Экология растений – научная основа сельского хозяйства, рационального природопользования и охраны природы.		1
		Лекция 2. Экологические факторы и закономерности их влияния на растения		2
	Модульная единица 1.2 Жизненные формы растений			
2.	Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним		опрос	8
	Модульная единица 2.1 Свет и его экологическое значение	Лекция 3. Свет как экологический фактор		2
	Модульная единица 2.2 Температура как экологический фактор	Лекция 4. Температура как экологический фактор		2
	Модульная единица 2.3 Вода как экологический фактор	Лекция 5 Вода как экологический фактор		2
	Модульная единица 2.4 Воздух как экологический фактор			
	Модульная единица 2.5 Почвенные (эдафические) и орографические факторы	Лекция 7 Почвенные и орографические экологические факторы		2
3	Модуль 3 Биотические факторы		опрос	4
	Модульная единица 3.1 Виды взаимодействия организмов	Лекция 8 Взаимодействия растений с другими организмами		2
	Модульная единица 3.2 Зоогенные факторы	Лекция 9 Зоогенные факторы		2
4	Модуль 4 Антропические факторы		опрос	3
	Модульная единица 4.1	Лекция 10 Основные		3

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Основные формы воздействия человека на растения	формы воздействия человека на растения		
	Модульная единица 4.2 Действие ионизирующих излучений на растения			
	Итого		зачет	18

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации		тестирование	12
	Модульная единица 1.1 Закономерности влияния экологических факторов на растения	Занятие 1 Экологические свойства вида	защита отчета	4
		Занятие 2 Влияние разной степени солености на клетки тканей растений	защита отчета	4
	Модульная единица 1.2 Жизненные формы растений	Занятие 3 Определение жизненных форм растений	защита отчета	4
2	Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним		тестирование	24
	Модульная единица 2.1 Свет и его экологическое значение	Занятие 4 Анатомо-морфологические особенности растений местообитаний с различными условиями освещения	защита отчета	4
		Занятие 5 Особенности строения листьев растений разных экологических групп в связи с освещением	защита отчета	2
	Модульная единица 2.2 Температура как экологический фактор	Занятие 6 Влияние температуры на жизнеспособность листьев разных экологических групп	защита отчета	4
		Занятие 7 Определение защитного действия сахаров на протоплазму и белки	защита отчета	2

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Модульная единица 2.3 Вода как экологический фактор	Занятие 8 Анатомо- морфологические адаптации растений по отношению к различному водному режиму	защита отчета	4
		Занятие 9 Особенности строения надводных, плавающих и подводных листьев гетерофилльного макрофита	защита отчета	2
		Занятие 10 Определение засухоустойчивости растений	защита отчета	2
	Модульная единица 2.4 Воздух как экологический фактор	Занятие 11 Особенности строительства плодов и семян анемохорных растений	защита отчета	2
	Модульная единица 2.5 Почвенные (эдафические) и орографические факторы	Занятие 12 Определение устойчивости растений к засолению	защита отчета	2
3	Модуль 3 Биотические факторы		тестирование	8
	Модульная единица 3.1 Виды взаимодействия организмов	Занятие 13 Влияние выделений из листьев растений на прорастание семян и рост корней	защита отчета	4
	Модульная единица 3.2 Зоогенные факторы	Занятие 14 Оценка влияния животных на растительный покров	защита отчета	4
4	Модуль 4 Антропические факторы			10
	Модульная единица 4.1 Основные формы воздействия человека на растения	Занятие 15 Влияние солей тяжелых металлов на плазмолиз протоплазмы растительной клетки	защита отчета	4
		Занятие 16 Влияние удобрений на растения	защита отчета	4
	Модульная единица 4.2 Действие ионизирующих излучений на растения	Занятие 17 Действие ионизирующих излучений на растения	защита отчета	2
	Итого			54

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа и практические. Самостоятельная работа проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, защиты отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса на платформе MLSMoodle. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к тестированию и к защите отчета в виде собеседования 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 выносятся преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение 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 LMSMoodle для СР.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к защите отчета в виде собеседования;
- 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	Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации		3
	Модульная единица 1.1 Закономерности влияния экологических факторов на растения		
	Модульная единица 1.2 Жизненные формы растений	Сущность понятия “жизненная форма”. Системы жизненных форм и различные принципы их установления (на примере систем А. Гумбольдта, А. Гризебаха, Е. Варминга, Г.Н.Высоцкого, И.Г.Серебрякова). Система жизненных форм Раункиера.	2
самоподготовка к текущему контролю знаний			1
2	Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним		19
	Модульная единица 2.1 Свет и его экологическое	Типы растений по их отношению к свету. Гелиофиты, сциофиты и теневыносливые растения, их адаптации к световому режиму.	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	значение	Сезонные адаптации растений к световому режиму. Влияние интенсивности и качества света на морфогенез листа. Закон Заленского.	
	Модульная единица 2.2 Температура как экологический фактор		
	Модульная единица 2.3 Вода как экологический фактор		
	Модульная единица 2.4 Воздух как экологический фактор	<p>Состав воздуха. Значение различных составных частей воздуха для растений. Круговорот кислорода, диоксида углерода и азота в биосфере и источники пополнения ими воздуха. Влияние растений и растительных сообществ на состав воздуха.</p> <p>Особенности газообмена у растений различных экологических групп. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Причины разной газоустойчивости растений к вредным примесям в воздухе. Выделения растений и их роль в жизни растительных сообществ. Пути повышения газоустойчивости растений.</p>	4
		Экологическое значение ветра. Ветровая эрозия и борьба с ней. Формирующее влияние ветра на растение. Значение ветра для опыления и расселения растений.	2
	Модульная единица 2.5 Почвенные (эдафические) и орографические факторы	<p>Характеристика почвенных экологических факторов. Экологическое значение механического состава почвы для теплового, водного, солевого режимов и аэрации почвы. Биотические факторы почвы. Отношение растений к кислотности почвы.</p> <p>Солевой режим почв и потребность растений в зольных элементах. Экологическое значение важнейших макро- и микроэлементов (азота, фосфора, кальция, магния, серы, марганца, бора, меди, цинка) в жизни растений. Экологические особенности растений засоленных почв. Морфологические особенности галофитов и пути их адаптации к засолению.</p>	2
		Экологические особенности растений сфагновых болот, сыпучих песков (псаммофитов), горных пород (литофитов), водных растений.	4
			2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		Высотный фактор и его значение для распределения растений. Пути повышения плодородия почвы с целью увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
3	Модуль 3 Биотические факторы		1
	Модульная единица 3.1 Виды взаимодействия организмов		
	Модульная единица 3.2 Зоогенные факторы		
самоподготовка к текущему контролю знаний			1
4	Модуль 4 Антропические факторы		4
	Модульная единица 4.1 Основные формы воздействия человека на растения		
	Модульная единица 4.2 Действие ионизирующих излучений на растения	Действие ионизирующих излучений на растения. Продуктивность и качество урожая облученных сельскохозяйственных растений. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продукции растениеводства	3
самоподготовка к текущему контролю знаний			1
Подготовка к зачету			9
ВСЕГО			36

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 предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1	1-7	1-17	+	зачет
ПК-1	1-7	1-17	+	зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9

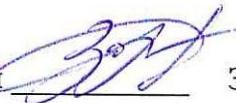
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра экологии и природопользования Направление подготовки (специальность) 05.03.06 – Экология и природопользование
Дисциплина Экология растений

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					печ.	электр.	библ.	каф.		
ОСНОВНАЯ										
Л, СР	Фитоценология: учеб. пособие	Шабалина, О.М.	Красноярск: КрасГАУ	2012-	+	+	+	+	13	80
Л, ЛЗ, СР	Введение в физиологию растений: уч. пособие	Полонский, В.И.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+	+	+		6	80
Л, ЛЗ, СР	Оценка функционального состояния растений: производственные, селекционные и экологические аспекты	Полонский, В.И.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+	+	+		6	6
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ										
Л, СР	Физиологические основы оценки селекционного материала: уч. пособие	Полонский, В.И.	Красноярск: КрасГАУ	2007	+	+	+		6	81
Л, СР	Экология: учебное пособие	Е.Г. Куликова.	Пенза: ПГАУ	2018		+				https://e.lanbook.com/book/131070
СР	Механизмы устойчивости сельскохозяйственных и дикорастущих растений к стрессовым факторам среды	Н.Н. Кириенко и др.	Красноярск: КрасГАУ	2009	+		+		4	4



Директор Научной библиотеки



Зорина Р.А.

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

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

Ссылки на действующие нормативы:

1. ПДК: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/
2. ОДК: <http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html>
3. Санитарные требования к качеству почв:
<http://www.estateline.ru/legislation/416/>
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.4. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. 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 до 17.12.2021;
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
10. <http://www.ias-stat.ru> - Информационно – аналитическая система «Статистика» (Договор «1-2-2016/55 от 19.10.2016, Договор «1-2-2017 от 20.10.2017

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

При изучении дисциплины «Экология растений» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студентов (аккуратность, исполнительность, самостоятельность, инициативность, активность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов по лабораторным работам.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, активность на занятиях и т.п.

Рейтинг-план

Календарный модуль 1			Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы за задание	количество заданий	
Модуль 1 Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации			16
Защита лабораторной работы	3	2	6
Опрос по теме модуля	10	1	10
Модуль 2 Абиотические факторы и адаптации растений к ним			49
Защита лабораторной работы	3	13	39
Опрос по теме модуля	10	1	10
Модуль 3 Биотические факторы			13
Защита лабораторной работы	3	1	3
Опрос по теме модуля	10	1	10
Модуль 4 Антропические факторы			13
Защита лабораторной работы	3	1	3
Опрос по теме модуля	10	1	10
Выходной контроль - зачет			9
Итого за КМ ₁			100

Дисциплина считается освоенной при наборе не менее 60 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в формезачета (включает в себя выполнение заданий по всему курсу и их защиту).

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

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы аудиторных 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 текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятия) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине. Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добра необходимых баллов.

Если по результатам текущего рейтинга 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 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции, лабораторные	Учебная аудитория № 2-27 специализированная мебель: доска настенная (1400x2000 мм); столы демонстрационные – 3 шт.; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 14 шт.; стулья аудиторные – 26 шт. Лабораторное оборудование: термостат ТС-1/80 СПУ, pH метр-портативный, фотометр фотоэлектрический, центрифуга СМ-50, электронные весы ЕК 200, Прибор КФК-2, микроскопы Ломо (10 шт.), холодильник Бирюса-10. Переносное мультимедийное оборудование: проектор NEC, экран, ноутбук Asus
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

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся

Дисциплина «Экология растений» преподается в одном календарном модуле и разбита начетыре дисциплинарные модуля:

- ДМ 1 – Особенности растений как объекта экологии и общие принципы адаптации;
- ДМ 2 – Абиотические факторы и адаптации растений к ним;
- ДМ 3 – Биотические факторы;
- ДМ 4 – Антропические факторы.

По дисциплине «Экология растений» предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

Лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомится с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

Освоение дисциплины Экология растений поможет формированию понимания значимости в жизни растений каждого экологического фактора и определению места почвенных факторов в развитии растений, а также их взаимодействия при формировании урожая. Особое внимание необходимо уделить ДМ2, так в данном разделе изучается влияние самых вероятных абиотических факторов среды на растения, оцениваются последствия их стрессового воздействия для растений, что может приводить к снижению защитных способностей организма, развития инфекционных заболеваний и следовательно к потерям урожая. При этом очень важно уяснить основные закономерности воздействия экологических факторов на организм. Это позволит правильно решать профессиональные задачи в любой ситуации.

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

Обучающиеся должны готовить все вопросы тематического плана и обязаны уметь давать определения основным категориям, которыми оперирует данная дисциплина,

такими как «абиотический фактор», «биотический фактор», «пределы выносливости», «закон лимитирующего фактора», «оптимум», «пессимум», «фитоценоз», «жизненная форма», «эколого-ценотическая стратегия выживания». Особое внимание обратить на механизмы адаптаций растений к разнообразным факторам среды.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение теоретического материала – 1 час в неделю.

Повторение теоретического материала – 20-30 минут.

Подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса обучающимися составят около 2,5 часов в неделю.

При изучении «Экологии растений» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его качественного усвоения рекомендуется разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут); в течение недели выбрать время для работы с литературой по «Экологии растений» (1 час).

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Экология растений», а также электронные пособия, имеющиеся на сервере университета.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

При освоении курса дисциплины «Экология растений» обучающиеся выполняют следующие виды самостоятельной работы: подготовка по вопросам для самостоятельного изучения, самоподготовка к текущему контролю знаний, подготовка сообщений по выбранным темам, конспектирование научных статей, поиск научной информации в Интернете, подготовка к зачету. Эти виды работ предполагают освоение обучающимися литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа является одной из прогрессивных и современных форм освоения теоретико-практического материала. Обучающемуся необходимо найти соответствующие источники информации и осуществить подготовку учебного материала в рамках поставленных целей и задач. Результат освоения тем СР контролируется преподавателем, ведущим дисциплину, по критериям и формам контроля, отраженным в рейтинг-плане.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический и практический материал курса «Экология растений» становится более понятным, когда дополнительно к лабораторным работам изучаются и книги по экологии, в том числе медицинской.

Рекомендации по подготовке к зачету

При подготовке к зачету по данной дисциплине обучающийся должен продемонстрировать глубокие, систематизированные знания. При этом недостаточно иметь общее представление о проблемах экологии растений. Необходимо владеть материалом по соответствующей теме, т.е.

- знать определения основных понятий;
- уметь изложить существующие в науке точки зрения по дискуссионным вопросам;

Критериями при выставлении баллов являются правильность ответов на вопросы, полнота ответа, умение связывать теорию с практикой, приведение примеров, культура речи. Это значит, что преподаватель оценивает как знания, так и форму изложения их студентом.

Рекомендации по организации работы с контрольно-измерительными материалами

Учебно-методический комплекс включает примерные вопросы для повторения изученного материала. Вопросы охватывают наиболее важные, сложные вопросы тем, а также те вопросы, которые в соответствии с тематическим планом были отведены для

самостоятельного изучения. Назначение вопросов заключается в возможности для обучающегося самостоятельно проверить полученные знания.

9.2. Методические рекомендации 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 послуху:
 - 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 представляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

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

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 РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Злотникова О.В., к.б.н., доц.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Экология растений», разработанную Злотниковой О.В., канд. биол. наук, доцентом кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ»

Рабочая программа дисциплины «Экология растений» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование по профилю «Экологическая безопасность» разработана в соответствии с ФГОС ВО.

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования. Структуру дисциплины «Экология растений» образуют четыре модуля. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и выходной контроль в форме зачета. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсы.

В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи дисциплины с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями). Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее. Приведен перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

Рабочая программа, составленная Злотниковой О.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование по дисциплине «Экология растений».

Доцент кафедры экологии
и природопользования
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный
университет», канд. биол. наук

О.М. Шабалина

