

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

### Фитоценология

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

### Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. Фардеева М.Б. (Кафедра общей экологии, Отделение экологии), orchis@inbox.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы и методы ботаники для понимания значения растений в формировании почв разных ботанико-географических зон, основ систематики для определения;

Должен уметь:

использовать информацию о биологии и экологии растений, основные методы полевого и лабораторного анализа для биоиндикации растительного разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

Должен владеть:

методами идентификации растений и фитоиндикации для оценки состояния фитоценозов в разных условиях природопользования

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Знать основы ботаники, значение растений в биосфере, систему классификаций низших (водорослей) и высших (споровых и семенных) растений;
2. Разбираться в основах современной таксономии (систематики), включая правила ботанической номенклатуры. Подробно остановиться на систематической характеристике главных таксонов высших споровых и семенных растений, на основе морфо-анатомических и молекулярно-генетических признаков.
3. Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.  
владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, получить навыки работы с определителями для биоиндикации растительного разнообразия;
4. Должен получить навыки определения биологического разнообразия растений, его оценки современными методами количественной обработки информации, научиться определять разные типы фитоценозов - растительных сообществ (лес, луг, болото и т.д.); оценивать состояние и структуру фитоценозов на основе методов геоботаники. обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности для мониторинга состояния фитоценозов методами фитоиндикации;

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.02 "Почвоведение (Агроинформатика и цифровые агротехнологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Основная задача и система наук о растительности. Геоботаника происходит от слов(гео)-земля; (ботане) - трава Фитоценология - от слов (фитон)- растение; (койнос) - общий (ценоз в лат.) и (логос) - наука Термин геоботаника вводит Гризенбах (1866) и понимал объем науки шире, как совокупность разделов ботанической географии.	2	2	0	0	0	2	0	6
2.	Тема 2. Значение растений в биосфере Земли, основы ботаники. основы клеточной теории, сходство и отличие прокариотов и эукариотов. Цитология клеток. Основы анатомии и морфологии растений, растительные ткани.	2	2	0	0	0	4	0	6
3.	Тема 3. Особенности вегетативных и генеративных органов, метаморфозы, типы размножения. Основы систематики растений (водоросли, споровые, семенные растения) и грибов	2	2	0	0	0	6	0	6
4.	Тема 4. Основы экологии растений, экологические группы растений к различным факторам среды, их морфологические и анатомические особенности. Почвенные факторы и различные экологические группы растений по отношению богатству, кислотности, солевому составу почв. Эколого-ценотические группы растений, типы жизненных форм. Фитоиндикация.	2	2	0	0	0	6	0	8
5.	Тема 5. Структура и состав фитоценозов. Фитоценоз - как совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений друг с другом и с окружающей их средой.	2	2	0	0	0	3	0	5

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
6.	Тема 6. Основы классификации. Горизонтальная, вертикальная и функциональная структура фитоценоза. Основные фитоценологические показатели растительных сообществ.	2	2	0	0	0	3	0	4
	Итого		12	0	0	0	24	0	35

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Основная задача и система наук о растительности. Геоботаника происходит от слов (гео)-земля; (ботане) - трава Фитоценология - от слов (фитон)- растение; (койнос) - общий (ценоз в лат.) и (логос) - наука Термин геоботаника вводит Грizenбах (1866) и понимал объем науки шире, как совокупность разделов ботанической географии.**

Фитоценология - от слов (фитон)- растение и (койнос) - общий (ценоз в лат.) и (логос) - наука. Термин геоботаника был введен Грizenбах (1866), он понимал объем науки шире, как совокупность разделов ботанической географии. В начале 30-х годов Х.Гамсом введен термин фитоценология - наука растительных сообществ. В.В. Алексин (1935)- часть ботаники, изучающие растительные сочетания (фитоценозы). А.П. Шенников (1948) называет ее наука, изучающая растительность в ее движении, в преобразовании и сменах. В.Н. Сукачев (1956) это отдел ботаники, изучающий закономерности состава, развития и распределения фитоценозов по земной поверхности. Я. Клика (1955) рассматривает фитоценологию как науку о растительных сообществах и их среде. Основные цели и направления фитоценологии: 1. Познакомиться с определением фитоценозов и различными взглядами ученых на определение границ фитоценозов, 2. Основами классификации фитоценозов, 3. Составом и строением фитоценозов, 4. Методами геоботанических описаний, 5. Оценки состояния фитоценозов в разных условиях природопользования. Задачи фитоценологических исследований: 1. Определять структуру (строение) фитоценозов, 2. Выявлять взаимоотношения между растениями внутри сообщества (межвидовая, внутривидовая конкуренция, симбиотические и паразитические процессы, влияние эдификаторов), 3. Определять воздействие абиотических факторов окружающей среды (почва, влажность, освещенность) и взаимоотношения фитоценоза и среды, 4. Выявлять динамику фитоценозов, сезонные, годовые изменения, возникновение, развитие и смены сообществ, сукцессии, 5. Научится проводить классификацию растительных сообществ, 6. Оценивать пространственное размещение фитоценозов и их сочетания с другими, на основе картографирования

**Тема 2. Значение растений в биосфере Земли, основы ботаники. основы клеточной теории, сходство и отличие прокариотов и эукариотов. Цитология клеток. Основы анатомии и морфологии растений, растительные ткани.**

Объекты ботаники - растительные организмы, клетки, ткани, органы, разнообразие видов растений, структура их популяций и фитоценозов. Основы клеточной теории, сходство и отличие прокариотов и эукариотов. Цитология растительной клетки. Основы анатомии и морфологии растений, растительные ткани. Морфологическое разнообразие: одноклеточные прокариоты; цианобактерии; одноклеточные эукариоты, водоросли; многоклеточные неклеточные, водоросли; многоклеточные талломные, водоросли и грибы; Многоклеточные органы высшие растения. Значение растений: Аккумуляция солнечной радиации в процессе фотосинтеза; Растения образуют первичное органическое вещество, являются первоисточником энергии, кислорода атмосферы, озонового слоя. Особенности растений: твердая целлюлозная оболочка; осмотрофный способ питания; неограниченный либо продолжительный верхушечный рост; модулярное строение; неподвижный образ жизни; расселение осуществляется диаспорами. Значение для почвообразования водорослей и грибов. Разнообразие растений и их распространение, ботанико-географические зоны растительности. Влияние абиотических и климатических факторов среды на формирование различных типов растительности. Предмет и основные задачи ботаники: 1. Разнообразие внешнего и внутреннего строения; 2 Их жизнедеятельность (биохимию и физиологию); 3. Устанавливает систему (классифицирует растения по таксонам) растительного мира; 4. Распространение растений и растительный покров; 5. Взаимоотношения с окружающей средой и структуру растительных популяций и сообществ; 6. Возможности использования человеком и охрана

**Тема 3. Особенности вегетативных и генеративных органов, метаморфозы, типы размножения. Основы систематики растений (водоросли, споровые, семенные растения) и грибов**

Основы органографии: Растение развивается из зародыша, начала которому дает зигота; Сформированный зародыш имеет зачатки всех вегетативных органов (в семени); Из зародышевого корешка образуется корень. Разнообразие корней и корневых систем. Из почки зародыша развивается побег. Побег (cotyledon)-орган высших растений, состоящий из стебля, листьев и почек (вегетативный и репродуктивный). Побег, как единый орган: стебли, листья и почки. Обеспечение меристем апекса побега его листостебельности. Побег, как ароморфоз в эволюции наземных растений, как результат преобразования безлистных осевых органов теломов вымерших споровых растений - риниофитов. Структурный элемент побега - метамер (модуль). Разнообразие метаморфозов вегетативных органов. Репродуктивные органы споровых и семенных растений, отличие и сходство. Разнообразие репродуктивных органов цветковых растений (семязачаток, цветков, соцветие, плоды, семена). Современная систематика стремится к созданию эволюционной или филогенетической системы организмов, которая разрабатывается на основе эволюционных связей как низших таксонов (видов и подвидов), так и высших - (классов, отделов, царств). Для классификации растений использует различные признаки организмов: Морфологические; Анатомические; Физиологические; Биохимические; Экологические; Микробиологические - структуру РНК и ДНК. Жизненные циклы споровых и семенных растений. История возникновения наземных растений. Обзор распространения, особенностей строения, размножения и жизненных циклов споровых и семенных растений. Гетероморфные циклы высших растений: гаметофитный жизненный цикл мхов. Спорофитный жизненный цикл равноспоровых и разноспоровых растений (плаунов, хвощей, папоротников). Особенности жизненных циклов семенных растений. Сходство и различие саговниковые, хвойные, гнетовые, цветковые. Разнообразие строения стробиллов: шишки, цветы. Формирование и разнообразие плодов и семян.

**Тема 4. Основы экологии растений, экологические группы растений к различным факторам среды, их морфологические и анатомические особенности. Почвенные факторы и различные экологические группы растений по отношению богатству, кислотности, солевому составу почв. Эколого-ценотические группы растений, типы жизненных форм. Фитоиндикация.**

Раздел экологии, посвящен изучению взаимоотношения организмов со средой обитания, их устойчивости и выработке адаптаций (цитологических, анатомических, морфологических, физиологических и биохимических) к отдельным факторам среды. Экология растений изучает совокупность и структуру связей между растительными организмами и условиями их обитания (средой), от которой зависит успешность их выживания, роста, развития, размножения, распространения и конкурентноспособность. Т.е. изучает реакцию вида, популяции или фитоценоза на постоянно изменяющиеся во времени и пространстве экологические условия.

Особенности жизненной формы имеют не только самостоятельное значение в обеспечении многообразия форм растений в ходе их приспособления к окружающей среде, но и лежат в основе других показателей, например, многообразия форм обусловленного возрастом, жизненностью и др. Жизненную форму растений можно считать одним из узловых объектов не только ботаники и морфологии растений, но и экологии растений. К концу XIX века четко обозначились 2 основных направления в экологии растений, экологическая география растений, основоположником которой был Е. Варминг и морфолого-биологическое направление, которое в дальнейшем выстроилось в учение о жизненных формах и экологических группах.

Основы фитоиндикации. В начале XX столетия появились исследования, посвященные растительной индикации (Клементс, 1920; Келлер, 1940; Браун-Бланке, 1938). В России подобными направлениями занимались Л.Г. Раменский, А.П. Шенников, ими на основе анализа растительных сообществ были созданы первые экологические шкалы. Большое значение для познания экологии растительного организма сыграли работы, посвященные исследованиям влияния различных факторов на анатомию, морфологию и физиологию растений. Особое внимание уделяется индикационным особенностям растений. На основе подобных экологических шкал проводятся различные анализы почвенно-грунтового состава субстратов, состояния фитоценозов, их структуры, состава, на основе определения различных экологических характеристик видов. Использование современных экологических шкал растений Цыганова (1983) для биоиндикации состояния растительных сообществ в разных условиях природопользования

**Тема 5. Структура и состав фитоценозов. Фитоценоз - как совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений друг с другом и с окружающей их средой.**



Структура и состав фитоценозов. Фитоценоз (Сукачев, 1956) как совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определенным составом, строением, сложением и взаимоотношениями растений друг с другом, так и с окружающей их средой. Характер взаимоотношений определяется как жизненными или экологическими свойствами самих растений, так и свойствами местообитаний - климат, почва, гидрология, влиянием животных, микроорганизмов и человека. Произрастая рядом растения одного или разных видов конкурируют друг с другом идет борьба за существование. Конкуренция, с одной стороны ослабляет, с другой составляет основу естественного отбора, способствуя видообразованию. Растения оказывают друг на друга и положительное или благоприятное воздействие: так под пологом деревьев обитают определенные теневыносливые и тенелюбивые виды, на стволы и ветки поднимаются эпифитные лишайники и мхи или лианы, со слабым стеблем, опад деревьев способствует накоплению минеральных веществ и т.д. Л.Р. Раменский (1910-1938) считал, что способность растений формировать разнообразные сочетания неисчерпаема. Резкие границы это частный случай. Обычно переходы между фитоценозами постепенные и незаметные. Это постепенность переходов является следствием постепенного изменения экологических особенностей местообитания. Историческое противопоставление классификации и ординации как борьба двух парадигм. Вопрос о выделении границ только условный и зависит не только от родства этого фитоценоза с другими, но и от целевой установки работы видов и фитоценоза в целом, поэтому Раменский говорит о растительных группировках. И его поддерживают Уиттекер (Whittaker, 1953-1960, 1970); Глизон (Gleason, 1939), Куртис (Curtis, 1955-56). Т.А. Работнов, занимавшийся изучением организации лугов, трудно классифицируемых по доминантному признаку, активно воспринял идеи континуалистов и предложил свой подход к пониманию структуры и состава растительных сообществ. Идеи об изучении внутриценозных структурных образований, т.е. популяций растений, которые позволят подойти к объяснению функциональной и структурной организации фитоценозов, были предприняты Т.А. Работновым еще в 40-х годах прошлого столетия. Структура фитоценоза рассматривается по В.В.Мазингу (1973) как: структура = состав (набор элементов); структура = строение (расположение элементов в системе); структура = совокупность связей между компонентами системы (функциональная структура).

#### **Тема 6. Основы классификации. Горизонтальная, вертикальная и функциональная структура фитоценоза. Основные фитоценозические показатели растительных сообществ.**

Геоботанические показатели растительных сообществ: обилие, встречаемость, проективное покрытие разных видов растений. Биомасса и продуктивность. Для лесных сообществ - формула древостоя, сомкнутость крон, выделение ярусов.

Основы классификации. Задачи инвентаризации растительного покрова, выявления закономерностей его изменения в связи с условиями среды и определения пределов экстраполяции результатов и закономерностей, установленных для отдельных типов сообществ. Система советской и российской классификации по доминантам (доминантно-детерминантная). Основные единицы классификации - формации - совокупность сообществ с одним доминантом (реже группой) и ассоциация, которая выделяется по 2-3 доминантам на основе геоботанических описаний. Эколого-флористическая классификация Браун-Бланке устанавливается на основе диагностических видов, среди которых различают характерные, дифференцирующие и константные. Синтаксономические единицы - класс, порядок, союз-группа ассоциаций.

Особенности горизонтальной и вертикальной структуры фитоценозов в разных зональных условиях и типах фитоценозов. Динамика фитоценозов. Сукцессии, их типы. Трансформация и нарушение горизонтальной, вертикальной и функциональной структуры растительных сообществ в условиях интенсификации антропогенных воздействий. Методы сбора полевого материала и определения состояния фитоценозов.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Ценофонд лесов Европейской России - <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecoscale.htm>

определитель растений - [inaturalist.com](http://inaturalist.com)

фото-атлас растений - [plantarium.ru](http://plantarium.ru)

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

[www.species2000.org](http://www.species2000.org) - [www.species2000.org](http://www.species2000.org)

Бесплатная электронная биологическая библиотека - <http://zoomet.ru>

Ценофонд лесов Европейской России - <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция представлена в виде презентации, дается название темы, цель, предмет и объект изучаемого вопроса. Раскрываются основные понятия и определения по теме лекции. Обсуждаются научные проблемы по теме лекции, а также теоретическое и практическое значение, предлагаемых объектов и основные направления фитоценологии и ее взаимосвязь растительными объектами, которые характерны для темы лекции.



Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Лабораторная работа - это проведение студентами по заданию преподавателя или по инструкции опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучение каких-либо объектов, явлений с помощью специального оборудования.</p> <p>Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы;</li> <li>- полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования;</li> <li>- при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам);</li> <li>- в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.</li> </ul> <p>Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента.</p> <p>Проведение лабораторно-практических работ включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;</li> <li>- определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной/практической работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторно-практической работы и формулирование основных выводов.</li> </ul>
самостоятельная работа	<p>Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время до проведения занятия по данной теме. Каждому студенту необходимо выполнять все задания самостоятельной работы. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.</p> <p>Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые студент должен уметь дать четкие и конкретные ответы.</p>
зачет	<p>Зачет проводится в виде тестирования или устного опроса по, предлагаемым вопросам по разделам курса популяционная экология. Обязательно студент должен принести все отчеты по практическим занятиям, презентации и рефераты для дополнительного поощрения - набора баллов.</p> <p>Подготовка к зачету включает в себя - просмотр лекций, презентаций по темам самостоятельной работы</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки "Агроинформатика и цифровые агротехнологии".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

#### Основная литература:

1. Экология растений и методы фитоиндикации: учебное пособие. - Казань: Казанский федеральный университет, 2018. - 149 с. - Текст: электронный. - URL: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/131544> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке
2. Тиходеева, М. Ю. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учебное пособие / Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2015. - 166 с.: ISBN 978-5-288-05635-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941935> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Ямских, И. Е. Анатомия и морфология растений: лабораторный практикум / Ямских И.Е., Филиппова И.П. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3409-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967114> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
4. Груздев, В. С. Биоиндикация состояния окружающей среды : монография / В.С. Груздев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 160 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/monography\_5a6f02e2738690.08466285. - ISBN 978-5-16-013797-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937959> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Гальперин, М. В. Общая экология : учебник / М. В. Гальперин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-469-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039969> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Христофорова, Н. К. Основы экологии : учебник / Н. К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. - 640 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9776-0272-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844290> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В. А. Алексеенко. - Москва : Логос, 2020. - 244 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-473-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214514> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.