

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Эрозия и охрана почв

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: 2024

## 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): доцент, к.н. (доцент) Гиниятуллин К.Г. (кафедра почвоведения, отделение природопользования), kginiyat@kpfu.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-3	Способен оценивать качество земель, проводить почвенные, геоботанические, агрохимические и необходимые обследования, изыскания, а также проектировать и осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова;
ПК-7	Обладает теоретическими знаниями и навыками проектной деятельности в области создания почвенных карт, агрохимических картограмм, карт эродированности, загрязнения, деградации почв и составление очерков, пояснительных записок, аналитических отчетов о состоянии почвенного покрова;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Влияние процессов эрозии на плодородие почв и методики оценки качества земель с учетом эродированности почвенного покрова

Теоретические основы составления почвенных карт, карт эродированности и деградации почвенного покрова, составления отчетов о состоянии почвенного покрова.

Должен уметь:

Проводить почвенные, агрохимические исследования с учетом эродированности почвенного покрова

Теоретические основы составления почвенных карт, карт эродированности и деградации почвенного покрова, составления отчетов о состоянии почвенного покрова.

Должен владеть:

Навыками: составления проектов и организации мероприятий по охране почв и восстановления плодородия почвенного покрова подверженного деградации из-за развития эрозионных процессов.

Навыками: проектной деятельности при составлении почвенных карт, карт эродированности и аналитических отчетов о состоянии эродированности почвенного покрова

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.02 "Почвоведение (Агроинформатика и цифровые агротехнологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины эрозия и охрана почв. Классификация эрозионных процессов. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.	7	3	0	3	0	0	0	7
2.	Тема 2. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.	7	3	0	3	0	0	0	7
3.	Тема 3. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.	7	4	0	3	0	0	0	7
4.	Тема 4. Факторы водной эрозии почв. Факторы ветровой эрозии почв.	7	4	0	4	0	0	0	7
5.	Тема 5. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.	7	4	0	5	0	0	0	7
	Итого		18	0	18	0	0	0	35

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины эрозия и охрана почв. Классификация эрозионных процессов. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.**

Предмет, цели и задачи изучаемой дисциплины. Предмет дисциплины - Эрозия почв. Цель дисциплины. Изучение эрозии почв, для разработки научно-обоснованных мероприятий для ее предотвращения. Определения понятия --Эрозия почв. Разрушение почвы временными поверхностными потоками. Масштабы развития эрозии почв на современном этапе. Вред, причиняемый современному почвенному покрову эрозионными процессами. Сравнение масштабов потерь почвенного покрова в результате эрозии с другими факторами его деградации. Экономический и экологический вред, причиняемый эрозией почв и актуальность разработки научно-обоснованных методов эрозии почв. Место дисциплины эрозия и охрана почв в системе современных наук. Современные подходы к классификации эрозионных процессов. Водная и ветровая эрозия почв. Дождевая эрозия почв, эрозия снеготаяния, ирригационная эрозия. Принципы разделения водной эрозии на линейную и плоскостную. Основная обработка почвы как основной критерий разделения линейной и плоскостной эрозии. эрозии. Общая характеристика ветровой эрозии почв. Пыльные бури и повседневная ветровая эрозия. Антропогенная и геологическая эрозия почв. Классификация эрозии по интенсивности протекания - нормальная эрозия, ускоренная эрозия. Соответствие понятий геологическая-антропогенная эрозия и ускоренная-нормальная эрозия. Методы оценки интенсивности почвообразования и эрозии почв. Методы определения возраста почв. Оценка методов радиоуглеродной датировки почв. Характеристика развития эрозионных процессов в различных биоклиматических зонах РФ. Роль гидродинамики в изучении и моделировании водной эрозии. Характеристики потока жидкости - живое сечение потока, периметр смоченности потока, гидравлический радиус потока, расход потока. Режим течения жидкостей. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Оценка режима течения жидкости по значению числа Рейнольдса. Факторы влияющие на режим течения потоков при пограничных значениях числа Рейнольдса. Оценка опасности ламинарных и турбулентных потоков при разрушении почв водными потоками. Встречаемость ламинарных и турбулентных потоков при образовании поверхностного стока. Закон Пуазеля для описания скорости движения ламинарных потоков. Вывод закона Пуазеля. Условия для вывода закона Пуазеля. Переменные закона Пуазеля. Закон Шези для описания скорости движения турбулентных потоков. Условия вывода закона Шези. Переменные закона Шези. Известные эмпирические формулы описывающие коэффициент Шези. Вывод закона Шези. Составляющие коэффициента Шези в формуле Базена. Влияние на величину коэффициента Шези гранулометрического и структурно-агрегатного состава почв. Определение коэффициента Шези для песчаных бесструктурных почв. Определение коэффициента Шези для структурных почв. Закономерности движения атмосферного воздуха.

## **Тема 2. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.**

Характеристика водосборного бассейна. Понятие водосборной площади, водораздельной линии, створа водосборного бассейна. Иерархия в формировании водосборных бассейнов. Промоина, как составляющая водосборного бассейна. Овраг, как составляющая водосборного бассейна. Балка, как составляющая водосборного бассейна. Долина реки, как составляющая водосборного бассейна. Баланс вод в водосборном бассейне. Уравнение баланса вод в водосборном бассейне. Составляющие уравнения баланса вод в водосборном бассейне. Составляющие уравнения баланса вод в стабильном водосборном бассейне. Коэффициент стока. Уравнение коэффициента стока. Значение величины коэффициента стока для опасности развития водной эрозии. Факторы, определяющие величину коэффициента стока для водосборного бассейна. Влияние почвенных свойств на значение коэффициента стока. Влияние водовпитывающей способности почв на значение коэффициента стока. Влияние водопроницаемости почв на значение коэффициента стока. Влияние гранулометрического состава почв на значение коэффициента стока. Влияние структурно-агрегатного состава почв на значение коэффициента стока. Влияние гумусности почв на величину коэффициента стока. Показатели стока. Понятия - суммарный объем стока, расход стока, слой стока, модуль стока, норма стока. Изменчивость и обеспеченность стока. Использование показателей стока для оценки опасности развития водной эрозии. Формула средней придонной скорости водного потока, формирующегося на склоне. Вывод формулы средней придонной скорости турбулентных потоков. Условия вывода формулы средней придонной скорости турбулентных потоков. Алгоритм вывода формулы средней придонной скорости турбулентных потоков. Анализ составляющих скорости потоков ? количество выпадающих на единицу площади поверхности осадков, коэффициент стока, коэффициент микрорасчлененности склона, расстояние от вершины склона, крутизна склона, коэффициент шероховатости склона, средний размер неровностей выступа дна русла. Оценка значения коэффициента микрорасчлененности склона, факторы влияющие на величину коэффициента микрорасчлененности склона. Влияние количества осадков и коэффициента стока на скорость поверхностных потоков. Влияние длины и крутизны склона на скорость поверхностных потоков. Оценка коэффициента шероховатости склона. Связь между коэффициентом шероховатости и средним размером неровностей дна для склонов не заросших растительностью. Принципы определения величин составляющих формулы придонной скорости для конкретных участков. Возможности использования формулы придонной скорости для оценки опасности развития эрозии и моделирования эрозионных процессов. Место формулы придонной скорости при разработке теоретических математических моделей водной эрозии почв.

## **Тема 3. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.**

Факторы определяющие разрушающее действие воздушных и водных потоков на почвенный покров. Скорость потока как основной разрушающий фактор потока. Противоэрозионная стойкость грунтов как способность почвы противостоять разрушающему действию воздушных и водных потоков. Критические скорости водного и воздушного. Понятия - критическая "неразмывающая" скорость потока, критическая размывающая скорость потока, скорость начала взвешивания частиц, незаиливающая скорость потока. Вывод физического уравнения для расчета критической неразмывающей скорости потоков для легких бесструктурных почв. Условия для вывода физического уравнения для расчета критической неразмывающей скорости потоков для легких бесструктурных почв. Лобовая сила потока, ее определение. Подъемная сила потока, ее определение. Сила тяжести почвенных частиц в водном потоке. Равнодействующая сил. Уравнение для расчета критической неразмывающей скорости потоков для легких бесструктурных почв. Возможность использования данного уравнения для оценки величины критической неразмывающей скорости водных потоков для природных объектов. Оценка возможности применения физических уравнений для оценки критической неразмывающей скорости потоков для структурированных почв с полидисперсной характеристикой гранулометрического состава. Методы расчета критической неразмывающей скорости потока по величине критической размывающей скорости потока. Методы определения критической размывающей скорости и скорости взвешивания частиц. Оценка критической незаиливающей скорости потоков. Методы оценки критической недефлирующей скорости воздушных потоков. Модели оценки дефлирующей скорости ветра.

#### **Тема 4. Факторы водной эрозии почв. Факторы ветровой эрозии почв.**

Климатические факторы водной эрозии. Прямые и косвенные климатические факторы водной эрозии. Факторы разрушительного действия дождей. Влияние разрушающего действия падающих дождевых капель на интенсивность развития водной эрозии. Связь величины кинетической энергии падающих дождевых капель с диаметром капель. Связь величины кинетической энергии падающих дождевых капель с интенсивностью выпадающих осадков. Связь величины кинетической энергии падающих дождевых капель с длительностью выпадающих осадков на Европейской части России. Формула Алексева описывающая связь интенсивности осадков с их длительностью на Европейской части России. Географические параметры А и В в формуле Алексева, закономерности их изменения на территории Европейской части России. Влияние интенсивности выпадающих осадков на скорость поверхностных потоков. Классификация дождей по интенсивности. Влияние ветра на разрушающее действие дождевых капель. Климатические факторы эрозии снеготаяния. Географические закономерности развития дождевой эрозии и эрозии снеготаяния на территории Европейской части РФ. Оценка эрозионной опасности дождей. Топографические факторы водной эрозии. Элементы рельефа, влияющие на эрозионные процессы. Влияние крутизны, экспозиции, длины и формы склонов на развитие эрозионных процессов. Оценка опасности развития эрозии исходя из геоморфологической характеристики территорий. Биогенные и антропогенные факторы водной эрозии. Почвенные и литологические факторы водной эрозии. Факторы, определяющие устойчивость почв и грунтов к разрушающему действию водных потоков. Влияние на развитие водной эрозии гранулометрического состава почв, структурно-агрегатного состава почв, содержания в почве гумуса, состава обменных катионов. Методы оценки устойчивости почв к разрушающему действию водных потоков. Климатические факторы. Закономерности формирования глобальных ветров в приземном слое атмосферы. Характеристика глобальных ветров, приводящих на Европейской части России к развитию дефляции. Характеристика ветров формирующихся при развивающемся циклоне. Характеристика ветров формирующихся на периферии антициклонов. Суховейные ветры, их роль при дефляции почв. Закономерности проявления дефлирующих ветров на Европейской части России. Понятие ? роза ветров, голограф ветров. Использование голографа ветроуп при проектировании противодефляционных мероприятий. Характеристика местных эрозионноопасных ветров. Шквалы. Грозовые тучи как основная причина почвения шквалистых ветров на Европейской части России. Оценка эрозионной опасности шквалистых ветров. Классификация и оценка эродирующего действия ветров. Влияние атмосферных осадков и температуры на ветровую эрозию. Топографические факторы ветровой эрозии. Влияние склонов на развитие ветровых потоков в приземном слое воздуха. Влияние элементов мезорельефа на закономерность развития ветровой эрозии. Биологические факторы ветровой эрозии. Влияние растений на формирование ветровых потоков в приземном слое атмосферы. Защитное действие лесополос. Антропогенные факторы ветровой эрозии. Почвенные и литологические факторы ветровой эрозии. Факторы, определяющие устойчивость почв к дефляции. Влияние на развитие ветровой эрозии гранулометрического состава почв, структурно-агрегатного состава почв, содержания в почве гумуса, состава обменных катионов. Методы оценки устойчивости почв к разрушающему действию ветров. Отличия во влияние почвенного фактора на развитие ветровой и водной эрозии. Пониженная противодефляционная стойкость высокогумусных почв как фактор повышенной опасности ветровой эрозии.

#### **Тема 5. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.**

Пассивный эксперимент в природе. Методы проведения пассивного эксперимента при изучении эрозии. Метод измерения конуса выноса оврагов. Недостатки метода измерения конуса выноса оврагов. Методы измерения объема временных водотоков, методика проведения измерений, недостатки метода. Измерение изменений морфологии поверхности почв методами организации исследовательских стационаров, точной топографической съемки и др. Достоинства и недостатки методов пассивного эксперимента в природе при изучении эрозионных процессов. Активный эксперимент в природе. Методы постановки полевых опытов при изучении эрозионных процессов. Достоинства и недостатки методов активного эксперимента в природе при изучении эрозионных процессов. Методы моделирования эрозионных процессов. Лабораторное моделирование эрозионных процессов.

Общие принципы применения методов борьбы с водной эрозией. Агротехнические приемы борьбы с водной эрозией. Сравнение защитного действия естественных и агроценозов, в аспекте предотвращения водной эрозии. Использование защитных свойств культурных растений (занятые пары, промежуточные культуры, пожнивные, поукосные, подпокровные

культуры, полосное размещение культур, мульчирование растительными остатками, травосеяние и др.). Технология использования защитных свойств культурных растений, оценка экономической эффективности. Почвозащитные севообороты. Агротехнические приемы борьбы с ветровой эрозией. Использование защитных свойств культурных растений (занятые пары,

промежуточные культуры, пожнивные, поукосные, подпокровные культуры, полосное размещение культур, мульчирование растительными остатками, травосеяние и др.). Технология использования защитных свойств культурных растений, оценка экономической эффективности. Ориентирование посевов по голографу ветров. Правильная ориентация полей по сторонам света как мероприятие по предотвращению ветровой эрозии. Требования к ориентации полей на территории Республики Татарстан. Кулисы. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.

##### **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 №14-55-99бин/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

##### **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)

Атлас Республики Татарстан - - <http://tatart.net/atlas-respubliki-tatarstan-vpervye-vyshel-v-svet-v-nyneshnem-godu/>

Интерактивный земельный кодекс РФ в системе КонсультантПлюс - - [http://www.consultant.ru/popular/earth/17\\_19.html#p1806](http://www.consultant.ru/popular/earth/17_19.html#p1806)

Карты Республики Татарстан - - <http://karta.turizm kazan.ru/>

Сайт министерства земельных и имущественных отношений РТ - <http://mzio.tatar.ru/>

Сайт министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ - <http://agro.tatar.ru/>

Топографическая карта Республики Татарстан - - <http://maptatarstan.narod.ru/>

Электронная библиотека МГУ - -

[http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format\\_search=d;](http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=&by=author&format_search=d;)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения. практические занятия
практические занятия	Практическая работа проводится после лекций, и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения. В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>☑ углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li>☑ формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li>☑ развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li>☑ формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>☑ развития исследовательских умений.</li> </ul> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.</p> <p>Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.</p> <p>Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самоконтроль и самооценка обучающегося;</li> <li>- контроль и оценка со стороны преподавателя.</li> </ul> <p>Контроль выполнения самостоятельной работы проводится преподавателем в виде устного опроса.</p>
экзамен	<p>Экзамен с оценкой может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с начислением баллов в соответствии с регламентом о бально-рейтинговой системе КФУ. При ответе на зачете необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Если экзамен проводится в форме тестового задания, то индивидуальные тесты должны охватывать все темы учебной программы, что позволит объективно оценить полноту полученных знаний.</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.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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: 2024

#### Основная литература:

1. Савич, В.И., Охрана почв: учебник / Савич В.И., Седых В.А., Гераськин М.М. - Москва: Проспект, 2016. - 352 с. - ISBN 978-5-392-21194-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392211944.html> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Горбылева, А. И. Почвоведение: учебное пособие / А.И. Горбылева, В.Б. Воробьев, Е.И. Петровский ; под ред. А.И. Горбылевой. - 2-е изд., перераб. - Минск : Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2016. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005677-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558483> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Управление землепользованием: учебное пособие / Баденко В.Л., Богданов В.Л., Гарманов В.В. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2017. - 298 с. - ISBN 978-5-288-05769-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999947> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Защита почв от эрозии и дефляции, воспроизводство их плодородия: учебник / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев, И.В. Кривцов. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 252 с. - (Среднее профессиональное образование). - DOI 10.12737/18048. - ISBN 978-5-16-011188-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862387> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 237 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/16176. - ISBN 978-5-16-011213-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078127> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Тибирьков, А. П. Агрочвоведение: учебное пособие / Тибирьков А.П. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 84 с. - ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007845> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
4. Мамонтов, В. Г. Почвоведение: справочник : учебное пособие / В.Г. Мамонтов. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 365 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016731-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1991054> (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: 2024

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.