

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Эрозия и охрана почв Б3.Б.8

Направление подготовки: 021900.62 - Почвоведение

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гиниятуллин К.Г.

**Рецензент(ы):**

Шинкарев А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Григорьян Б. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849410913

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гиниятуллин К.Г. кафедра почвоведения отделение природопользования

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) являются: знакомство студентов с теоретическими основами протекания эрозионно-аккумулятивных процессов, методами их изучения и основными факторами водной и ветровой эрозии; рассматривается классификация и диагностика эродированных почв и эрозионных элементов рельефа; дается характеристика агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий по предупреждению водной и ветровой эрозии.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.8 Профессиональный" основной образовательной программы 021900.62 Почвоведение и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл Б3.Б8, базовый. Дисциплина изучается на четвертом курсе (8-й семестр).

Итоговая оценка - экзамен

Перед началом освоения курса студент должен освоить дисциплины: перед началом освоения курса студент должен освоить дисциплины "Физика" Б2.Б3., "Почвоведение" Б2.Б5., "Метеорология" Б2.ДВ.1, "Геоморфология" Б2.ДВ3., "Земледелие" Б3.Б1., "Растениеводство" Б3.Б5.; у студента должна быть сформирована общекультурная компетенция: "использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования" (ОК-6).

Освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: "Классификация почв России" Б3.ДВ8; "Деградация и рекультивация почв" Б3.ДВ5, "Землепользование и землеустройство" Б3.ДВ7.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владением современной культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способностью анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, гуманитарных и экономических наук
ОК-9 (общекультурные компетенции)	осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	в научно-исследовательской деятельности: знанием основ теории формирования и рационального использования почв; способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв
ПК-10 (профессиональные компетенции)	применением на практике знаний теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова
ПК-11 (профессиональные компетенции)	умением составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
ПК-3 (профессиональные компетенции)	в производственно-технологической деятельности: способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв
ПК-4 (профессиональные компетенции)	владением методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы протекания эрозионных процессов  
методы изучения эрозионных процессов  
факторы развития водной и ветровой эрозии

2. должен уметь:

оценивать эрозионную опасность территорий  
разрабатывать мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией и давать рекомендации по их применению.

3. должен владеть:

навыками диагностики эродированности почв, составления и использования картограмм эродированности почв

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Дать оценку эрозионной опасности почвенного покрова и предложить оптимальные методы для борьбы с эрозией почв.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины ?эрозия и охрана почв?. Классификация эрозионных процессов.	8	1	1	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.	8	2	1	2	0	устный опрос
3.	Тема 3. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне	8	3	1	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.	8	4	1	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.	8	5	1	2	0	устный опрос
6.	Тема 6. Факторы водной эрозии почв.	8	6	1	2	0	эссе
7.	Тема 7. Факторы ветровой эрозии почв.	8	7	1	2	0	устный опрос
8.	Тема 8. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв	8	8	1	2	0	реферат
9.	Тема 9. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв	8	9-10	1	2	0	презентация
10.	Тема 10. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.	8	11	1	2	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			10	20	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины ?эрозия и охрана почв?. Классификация эрозионных процессов.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Оценка скорости почвообразования и величин нормальной эрозии для зональных почв

**Тема 2. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Расчет скорости движения жидкостей по заданным параметрам

**Тема 3. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Характеристика водосборного бассейна. Понятие водосборной площади, водораздельной линии, створа водосборного бассейна. Иерархия в формировании водосборных бассейнов. Промойна, 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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Оценка баланса вод в водосборном бассейне по заданным параметрам.

**Тема 4. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Расчет скорости движения потоков на склонах по заданным параметрам

**Тема 5. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**



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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Расчет размывающей критической скорости потоков по заданным параметрам.

**Тема 6. Факторы водной эрозии почв.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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 интенсивность выпадающих осадков. Связь величины кинетической энергии падающих дождевых капель с длительностью выпадающих осадков на Европейской части России. Формула Алексеева описывающая связь интенсивности осадков с их длительностью на Европейской части России. Географические параметры А и В в формуле Алексеева, 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.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Характеристика климатических факторов водной эрозии в Республике Татарстан с применением ГИС-технологий

**Тема 7. Факторы ветровой эрозии почв.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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 ветра, их роль при дефляции почв. Закономерности проявления дефлирующих ветров на Европейской части России. Понятие ? роза ветров, голограф ветров. Использование голографа ветроп при проектировании противодефляционных мероприятий. Характеристика местных эрозионноопасных ветров. Шквалы. Грозовые тучи как основная причина почвления 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.

***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Характеристика геоморфологических факторов водной эрозии в Республике Татарстан с применением ГИС-технологий

**Тема 8. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

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. Лабораторные стационарные установки для изучения водной эрозии, принципы их применения. Лабораторные стационарные установки для изучения ветровой эрозии, принципы их применения. Достоинства и недостатки методов лабораторного моделирования при изучении эрозионных процессов. Математическое моделирование эрозионных процессов. Достоинства и недостатки методов математического моделирования при изучении эрозии почв. Перспективы использования методов математического моделирования при изучении эрозии почв. Влияние эрозии на почвенные свойства. Влияние эрозии на агрохимические и агрономические свойства почв. Экономический ущерб от изменения почв под влиянием эрозии. Влияние эрозии на свойства почв как естественного природного тела и составной части ландшафтов. Экологический ущерб от изменения почв под влиянием эрозии. Морфологическая и аналитическая оценка эродированности почв. Классификация и диагностика почв подвергавшихся водной эрозии. Морфологическая диагностика слабоэродированных серых лесных и дерново-подзолистых почв. Морфологическая диагностика среднеэродированных серых лесных и дерново-подзолистых почв. Морфологическая диагностика сильноэродированных серых лесных и дерново-подзолистых почв. Морфологическая диагностика очень сильноэродированных серых лесных и дерново-подзолистых почв. Классификация линейных форм эрозии. Морфология ложбины, место ложбины в гидрографической сети. Морфология лощины, место лощины в гидрографической сети. Морфология балки, место балки в гидрографической сети. Оценка размеров водосборных бассейнов ложбин, лощин и балок. Классификация и диагностика намывных почв. Классификация и диагностика почв подвергавшихся ветровой эрозии. Классификация и диагностика погребенных эоловым материалом почв. Принципы картографирования эрозии. Технология составления картограмм эродированности. Применение картограмм эродированности при планировании проведения противоэрозионных мероприятий. Современное состояние с составлением картограмм эродированности, юридическая основа для разработки материалов обеспечивающих борьбу с эрозией почв. Роль бюджетных средств для обеспечения проведения мероприятий по борьбе с эрозией почв.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Характеристика литологических факторов водной эрозии в Республике Татарстан с применением ГИС-технологий

#### **Тема 9. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв**

#### ***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

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, пожнивны, поукосные, подпокровные культуры, полосное размещение культур, мульчирование растительными остатками, травосеяние и др.). Технология использования защитных свойств культурных растений, оценка экономической эффективности. Почвозащитные севообороты. Принципы организации почвозащитных севооборотов. Структура посевов почвозащитных севооборотов. Необходимость применения почвозащитных севооборотов на современном этапе. Применение постановления о запрете пахотного использования земель на склонах больше 5 градусов. Противоэрозионная обработка почвы (глубокая вспашка, полосная глубокая вспашка и др.). Оценка глубокой вспашки как мероприятия для борьбы с эрозией, почвозащитный аспект, экономический аспект. Создание противоэрозионного нанорельефа (прерывистое бороздование, обвалование, лункование, кротование, щелевание и др.). Снегозадержание и регулирование снеготаяния (снежная пахота, прикатывание, мульчирование поверхности снега и др.). Экономический эффект от применения методов снегозадержания и регулирования снеготаяния. Простые гидротехнические сооружения (Валы-террасы, распылители стока, водозадерживающие валы, плетневые запруды и др.). Современное состояние с организацией простых гидротехнических сооружений в России. Сложные гидротехнические сооружения. Современное состояние с организацией сложных гидротехнических сооружений в России. Область применения сложных гидротехнических сооружений для борьбы с водной эрозией. Оценка экономической целесообразности применения различных методов борьбы с водной эрозией. Общие принципы применения методов борьбы с ветровой эрозией. Учет географических и геоморфологических закономерностей в распространении ветровой эрозии для оценки необходимости разработки противодефляционных мероприятий. Сравнение защитного действия естественных и агроценозов, в аспекте предотвращения ветровой эрозии. Агротехнические приемы борьбы с ветровой эрозией. Использование защитных свойств культурных растений (занятые пары, промежуточные культуры, пожнивны, 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. Тревожения к ориентации полей на территории Республики Татарстан. Кулисы. Культуры используемые при организации кулис. Ориентация кулис по голографу ветров. Противоэрозионная обработка почвы (безотвальная вспашка с оставлением стерни, методы противодефляционной культивации и др.). Отвальная обработка почв ? достоинства и недостатки как метода основной обработки почв. Безотвальная обработка почв ? достоинства и недостатки как метода основной обработки почв. Защитного действия стерни при развитии ветровой эрозии. Методы культивации почв с сохранением стерни. Методы высева сельскохозяйственных культур по сохраненной стерне. Минимальная обработка земель как метод борьбы с ветровой эрозией. Технология обработки почв No-til, перспективы использования, достоинства и недостатки. Противоэрозионные севообороты, их роль в борьбе с дефляцией. Оценка экономической целесообразности применения различных методов борьбы с ветровой эрозией.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Создание картограммы эродированности почв с применением ГИС-технологий

**Тема 10. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Понятие ? ?лес?. Экономическая, экологическая роль лесов в современных ландшафтах. Оценка древесных ценозов в аспекте защиты почв от ветровой и водной эрозии. Агролесомелиорация как наиболее перспективный метод борьбы с водной и ветровой эрозией. Методы сплошного облесения территорий, достоинства и недостатки. Экономическая целесообразность сплошного облесения земель для борьбы с эрозией почв. Организация защитных лесополос, достоинства и недостатки применения данного метода для борьбы с эрозией почв. Взаимодействие воздушного потока с лесополосой. Зона напорного давления, зона завихрений, зона продувания. Принципы организации лесополос в зависимости от их назначения. Классификация лесополос по строению (продуваемые, ажурные и плотные). Область использования продуваемых лесополос. Область использования ажурных лесополос. Область использования плотных лесополос. Классификация лесополос по их назначению. Организация лесополос для борьбы с водной эрозией. Водораздельные и склоновые лесополосы. Принципы размещения склоновых лесополос, расчет впитывающей способности склоновой лесополосы, расчет расстояния между склоновыми лесополосами. Использование лесополос для борьбы с линейной эрозией. Приовражные, прибалочные лесополосы (прибровочные, присклоновые, кольматирующие) . Размещение прибровочных, присклоновых, кольматирующих лесополос. Организация лесополос для борьбы с ветровой эрозией. Полезащитные лесополосы. Организация полезащитных лесополос. Расчет расстояний между продольными и поперечными полезащитными лесополосами. Ориентирование полезащитных лесополос по сторонам света, применение голографа ветров. Оценка экономической эффективности полезащитных лесополос. Породный состав лесополос. Подбор породного состава лесополос в зависимости от их назначения.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Создание картограммы эродированности почв с применением ГИС-технологий

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины ?эрозия и охрана почв?. Классификация эрозионных процессов.	8	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.	8	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне	8	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.	8	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.	8	5	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Факторы водной эрозии почв.	8	6	подготовка к эссе	4	эссе
7.	Тема 7. Факторы ветровой эрозии почв.	8	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв	8	8	подготовка к реферату	4	реферат
9.	Тема 9. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв	8	9-10	подготовка к презентации	4	презентация
10.	Тема 10. Агролесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.	8	11	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				42	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе проведения практических занятий предусматривается применение компьютерных симуляций в форме решения задач оценки эрозионной опасности земельных участков, разработки мероприятия по борьбе с эрозией и рекомендаций по их применению, с применением цифровых картографических материалов, планов землепользований, почвенных карт, картограмм эродированности, включая поиск недостающих сведений в сети Интернет и выдачи конкретных решений и практических рекомендаций в соответствии с установленным заданием и действующей в Российской Федерации нормативной документацией.

Также предполагается совместный разбор конкретных ситуаций связанных выработкой навыков диагностики эродированности почв, составления и использования картограмм эродированности почв ряда сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан.

Планируется проведение занятий с участием экспертов и специалистов в области охраны земель и организации сельскохозяйственного производства.

Предполагается проведение интерактивных форм образования (не менее 10 часов) таких как чтение лекций с заранее запланированной ошибкой 2 часа с анализом ситуации.

Практические занятия в форме мозгового штурма 2 часа - комплексная оценка эрозионной опасности территории с заданными параметрами факторов эрозии. Практической занятия в форме дискуссии 2 часа о достоинствах и недостатках применения различных методов борьбы с эрозией. Лекционное занятие с приглашенными участниками (ТатНИИСХ), на тему современного состояния почвенного покрова РТ и оценка эрозионной безопасности территории РТ.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Предмет, задачи и методологические основы дисциплины ?эрозия и охрана почв?. Классификация эрозионных процессов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Проверка проводится преподавателем с оценкой качества работы, с указанием ее достоинств и недостатков Темы домашнего задания: Развитие эрозионных процессов на территории России. Географические закономерности развития эрозии на территории России.

### **Тема 2. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов.**

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме ? - Входит ли в понятие понятия ?Эрозия почв? разрушение почвы временными поверхностными водами? ? - Входит ли в понятие понятия ?Эрозия почв? разрушение почвы реками? ? - Входит ли в понятие понятия ?Эрозия почв? разрушение почв береговой линии? ? Какой фактор деградации почв наиболее актуален в настоящее время? ? Как классифицируется водная эрозия почв? ? Как классифицируется водная эрозия почв по морфологии проявления эрозионных процессов?

### **Тема 3. Формирование стока поверхностных вод в водосборном бассейне**

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме Примерные вопросы для опроса: ? Что такое - живое сечение потока? ? Что такое - периметр смоченности потока? ? Что такое - гидравлический радиус потока? ? Что такое - расход потока? ? Чем отличаются ламинарные и турбулентные потоки? ? Как рассчитывается число Рейнольдса? ? Как проводится оценка режима течения жидкости по значению числа Рейнольдса? ? Дайте оценку опасности ламинарных и турбулентных потоков при разрушении почв водными потоками. ? Как выражается закон Пуазеля для описания скорости движения ламинарных потоков?

### **Тема 4. Закономерности формирования стока поверхностных вод на склонах.**

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме Примерные вопросы для опроса: ? Чем определяется водосборный бассейн? ? Что такое водосборная площадь? ? Что такое водораздельная линия? ? Опишите иерархию в формировании водосборных бассейнов. ? Дайте определение уравнения баланса вод в водосборном бассейне. ? Какие показатели составляют уравнение баланса вод в водосборном бассейне?

### **Тема 5. Эрозионное действие водных и воздушных потоков. Критические скорости потоков.**

устный опрос , примерные вопросы:

проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме Примерные вопросы для опроса: ? Что такое критическая "неразмывающая" скорость потока? ? Что такое критическая размывающая скорость потока? ? Что такое критическая скорость начала взвешивания частиц? ? Что такое критическая незаиливающая скорость потока? ? На чем основан вывод физического уравнения для расчета критической неразмыывающей скорости потоков для легких бесструктурных почв.

### **Тема 6. Факторы водной эрозии почв.**

эссе , примерные темы:

Проверка проводится преподавателем с оценкой качества работы, с указанием ее достоинств и недостатков Критическая неразмыывающая скорость потока. Критическая размывающая скорость потока. Критическая взвешивающая скорость потока. Экспериментальные методы оценки критических скоростей. расчетные методы оценки критических скоростей.

### **Тема 7. Факторы ветровой эрозии почв.**

устный опрос , примерные вопросы:

Проводится преподавателем перед началом занятий по прошлой теме или в конце занятия по пройденной теме Примерные вопросы для опроса: ? Что входит в понятие климатические факторы водной эрозии? ? Какие прямые и косвенные климатические факторы водной эрозии вы знаете? ? Какие факторы разрушительного действия дождей вы знаете? ? Существует ли связь величины кинетической энергии падающих дождевых капель с интенсивность выпадающих осадков? ? Как влияет интенсивность выпадающих осадков на скорость поверхностных потоков? ? Какая классификация дождей по интенсивности используется в эрозии почв?

### **Тема 8. Методы изучения эрозии почв. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв**

реферат , примерные темы:

Проверка проводится преподавателем с оценкой качества работы, с указанием ее достоинств и недостатков Изучение эрозии почв методом наблюдения. Изучение эрозии почв в полевых опытах. Лабораторные методы изучения эрозии почв. Место математического моделирования в изучении эрозионных процессов. применение ГИС-технологий при изучении эрозии почв.

### **Тема 9. Методы борьбы с водной эрозией почв. Методы борьбы с ветровой эрозией почв**

презентация , примерные вопросы:

Презентация представляется перед аудиторией студентой с совместной оценкой ее достоинств и недостатков Использование защитных свойств растений при борьбе с водной эрозией. Использование защитных свойств растений при борьбе с ветровой эрозией. Агротехнические приемы борьбы с водной эрозией. Агротехнические приемы борьбы с водной эрозией. Создание противоэрозионного нанорельефа. Организация противоэрозионных сооружений. Лесомелиоративные методы борьбы с водной эрозией. Лесомелиоративные методы борьбы с ветровой эрозией.

### **Тема 10. Агрлесомелиоративные методы борьбы с эрозией почв.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Будет использован банк тестовых заданий (500 вопросов) подготовленный для данной дисциплины . Банк тестовых задания адаптированы к среде "Синтез" Примеры тестовых заданий: Границей перехода поверхностной эрозии в линейную считают  если на поверхности почвы визуальны водороины  если водороины имеют определенную форму  если водороины не исчезают в результате основной обработки почвы  определенную предельную величину выноса почвенного материала Поток всегда ламинарен, если  число Рейнольдса больше 600  число Рейнольдса больше 300  число Рейнольдса меньше 600  число Рейнольдса меньше 300  число Рейнольдса меньше 600, но больше 300 Уравнение ?. описывает скорость ламинарных потоков Критическая неразмывающая скорость (для песчаных несвязанных грунтов) увеличится в ряду  мелкий песок  средний песок  крупный песок

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Для дисциплины "Эрозия и охрана почв" разработан учебно-методический комплекс и банк тестовых заданий адаптированный к среде "Синтез" (более 500 тестовых вопросов).

Билеты к экзамену приведены в приложении 1 стр. 8-9, темы рефератов и контрольных работ Приложение 2 стр. 10-11.

Примерные вопросы к билетам для экзамена:

1. Закономерности движения жидкостей. Закон Пуазеля для описания движения ламинарных потоков.
2. Биологические факторы водной эрозии. Антропогенные факторы ветровой эрозии.
3. Понятие эрозия почв. Масштабы современной эрозии почв, актуальность изучения и борьбы с эрозией. Классификация эрозионных процессов.



4. Агротехнические приемы борьбы с ветровой эрозией (использование защитных свойств растений, противодефляционная обработка почв). Травосеяние.
5. Физические основы эрозии почв. Закономерности движения жидкостей и газов. Характеристики потока жидкости (живое сечение потока, периметр смоченности, гидравлический радиус, расход потока. Режим течения жидкостей (ламинарный, турбулентный потоки).
6. Понятие нормальной и ускоренной эрозии. Оценка интенсивности почвообразования и предельно допустимых размеров эрозии.
7. Характеристика водосборного бассейна. Понятие водосборной площади, водораздельной линии. Баланс вод для водосборного бассейна. Коэффициент стока.
8. Методы борьбы с водной эрозией почв. Создание противоэрозионного нанорельефа. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.
9. Агротехнические приемы борьбы с водной эрозией (использование защитных свойств культурных растений, противоэрозионная обработка почвы, почвозащитные севообороты).
10. Влияние эрозии на почвенные свойства. Морфологическая и аналитическая оценка эродированности почв. Классификация эродированных почв, линейных форм эрозии.

### 7.1. Основная литература:

Кузнецов, Михаил Сергеевич. Эрозия и охрана почв: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510700 "Почвоведение" и спец. 013000 "Почвоведение" / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов; МГУ им. М.В. Ломоносова. 2-е изд., перераб. и доп..?Москва: Изд-во МГУ: КолосС, 2004. 350, [1] с.:

Гиниятуллин К.Г., Шинкарев А.А. Диагностика эродированности основных типов почв Республики Татарстан. Методическое пособие. Казань: Изд-во "Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина", 2010. - 24 с. (90 экз. на каф. Почвоведения)

Добровольский, Глеб Всеволодович. Экология почв: учение об экологических функциях почв: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова.?Москва: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. 362 с.

### 7.2. Дополнительная литература:

Карпачевский, Лев Оскарович. Экологическое почвоведение / Л. О. Карпачевский; Моск. гос. ун-т, Фак. почвоведения, Рос. фонд фундам. исслед..?М.: ГЕОС, 2005.?335 с.

Кузнецов, Михаил Сергеевич. Эрозия почв: (Конспект лекций) / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов.?М.: Изд-во МГУ, 1985.?.; 21 см+ (ил.).?Библиогр.: с.87-90

Заславский, М. Н. Эрозия почв / М. Н. Заславский.?М.: Мысль, 1979.?245с.: ил.

Заславский, М.Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия // М. Н. Заславский. : Мысль, 1987- 250 с..

Кузнецов, Михаил Сергеевич. Физические основы эрозии почв: Учеб.пособие / М.С.Кузнецов; Моск.гос.ун-т им.М.В.Ломоносова.?М.: Изд-во Моск.ун-та, 1992.?95с.

Кузнецов М. С. Методы изучения эрозионных процессов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов, В. Я. Григорьев; МГУ им. М. В. Ломоносова.?М.: Изд-во МГУ, 1986.?103,[1] с.

Гендугов, Владимир Михайлович. Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха / В. М. Гендугов, Г. П. Глазунов.?Москва: Физматлит, 2007.?238 с.

Водная эрозия почв и борьба с ней.?М.: Колос, 1977.?256с.

Каштанов, А.Н., Заславский М.Н. Почво-водоохранное земледелие. / А.Н. Каштанов, М.Н. Заславский - М. Россельхозиздат, 1984 г. - 250 с.

Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. - М., Изд-во МГУ, 1987. - 304 с.

Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований. - М.; Колос. - 1973- 95 с. (доступно в электронном ресурсе [http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?quer=+&by=author&format\\_search=d](http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?quer=+&by=author&format_search=d), в свободном доступе, проверено 20.09.2009 г.)

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

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);

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Эрозия и охрана почв" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютеры подключенные к локальной сети университета и сети Интернет - 19 шт., мультимедийный проектор - 2 шт., сканеры 3 шт., принтеры - 5шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021900.62 "Почвоведение" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Гиниятуллин К.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шинкарев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.