

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Водно-технических изысканий**

Рабочая программа дисциплины

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ВОДОСБОРАХ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
**Инженерная гидрология и рациональное
использование водных ресурсов**

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

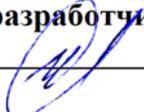
Согласовано
Руководитель ОПОП


_____ Гайдукова Е.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«28» июня 2023 г., протокол № 16

Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Автор-разработчик:


_____ Саноцкая Н.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Эрозионные процессы на водосборах» – подготовка магистров по направлению «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов», владеющих знаниями в объеме, необходимом для получения основных сведений по теории водной и ветровой эрозии.

Основные задачи дисциплины «Эрозионные процессы на водосборах» связаны с освоением магистрами:

- методов определения характеристик рельефа склонов, смыва и дефляции почв;
- расчета гидрологических характеристик при проектировании противоэрозионных мероприятий.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Эрозионные процессы на водосборах» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны обладать компетенциями, соответствующими квалификации (степени) бакалавра по профилю «Прикладная гидрология» направления «Прикладная гидрометеорология», а также освоить разделы дисциплин магистерской программы: «Экономические и экологические аспекты водопользования», «Русло-пойменные процессы»

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3. Использует теоретические основы и практические методы для расчетов гидрологических характеристик	ПК-3.1. Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов ПК-3.4. Дает экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов ПК-3.5. Готовит необходимые исходные гидрологические материалы для проектирования и расчетов, в том числе водохозяйственных	Знать: Закономерности <i>образования</i> эрозионных процессов на водосборе Уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ Владеть: - умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии - методикой выполнения натуральных экспериментов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	30
в том числе:	-
лекции	20
занятия семинарского типа:	
практические занятия	10
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	78
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Общее понятие об эрозии почв и эрозиоведении	3	2	2	8	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
2	Физические основы эрозии почв	3			10			
3	Факторы водной эрозии почв	3	2	2	10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
4	Факторы ветровой эрозии почв	3	2		10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
5	Методы изучения эрозии почв	3	2		10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
6	Свойства, классификация, картографирование и мелиорация эродированных почв	3	4	2	10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
7	Оценка опасности эрозии почв	3	4	2	10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
8	Противоэрозионные мероприятия и оценка их эффективности	3	4	2	10	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.5
ИТОГО		-	20	10	78	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Общее понятие об эрозии почв и эрозиоведении

Задача курса, методы исследования и связь его со смежными дисциплинами. Значение курса для народного и особенно сельского хозяйства. Водная эрозия, дефляция и рациональное использование земельных ресурсов.

2. Физические основы эрозии почв

Верхние звенья гидрографической сети. Основные определения и термины. Понятие эрозии и других форм деструкции почв. Закономерности движения жидкости и газа. Формирование стока поверхностных вод. Критические скорости водного и воздушного потоков, соответствующие разным уровням смыва и дефляции почв.

3. Факторы водной эрозии почв

Климатические факторы. Топографические факторы. Почвенные и литологические факторы. Биогенные факторы. Антропогенные факторы.

4. Факторы ветровой эрозии почв

Сущность дефляции почв. Климатические факторы. Топографические факторы. Почвенные и литологические факторы. Растительность. Хозяйственная деятельность человека

5. Методы изучения эрозии почв

Методология эрозионных исследований. Пассивный эксперимент в природе. Активный эксперимент в природе. Физическое моделирование.

6. Свойства, классификация, картографирование и мелиорация эродированных почв

Изменение свойств почв под влиянием эрозии и способы их улучшения. Классификация эродированных дефлированных почв. Классификация линейных форм эрозии. Особенности картографирования эродированных почв. Применение аэрокосмических методов при почвенно-эрозионном картографировании.

7. Оценка опасности эрозии почв

Принципы прогнозирования эрозии почв. Прогнозирование дождевой эрозии почв, а также при снеготаянии. Прогнозирование эрозии почв при орошении. Прогнозирование ветровой эрозии почв.

8 Противоэрозионные мероприятия и оценка их эффективности

Классификация противоэрозионных мероприятий. Разработка проектов почвозащитной организации территории. Понятие о полосной и контурной организации территории.

Агротехнические способы борьбы с эрозией и дефляцией.

Агролесомелиорация. Гидротехнические сооружения для борьбы с эрозией почв.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Общее понятие об эрозии почв и эрозиоведении	2	2
2	Физические основы эрозии почв		
3	Природные факторы водной эрозии почв	2	2
3	Антропогенные факторы водной эрозии почв		
4	Факторы ветровой эрозии почв	2	2
5	Полевые методы изучения эрозии почв.		
6	Свойства, классификация, картографирование и мелиорация эродированных почв		
6	Применение аэрокосмических методов при почвенно-эрозионном картографировании.		

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
7	Оценка опасности эрозии почв	2	2
7	Прогнозирование дождевой эрозии почв, а также при снеготаянии.		
8	Противоэрозионные мероприятия и оценка их эффективности	2	2
8	Агротехнические способы борьбы с эрозией и дефляцией.		

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Ссылка на курс в moodle: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=627>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: *письменно по билетам*.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

ПК-3

1. Какие формы деструкции почв распространены на земном шаре?
2. Какие регионы Земли в наибольшей степени подвержены эрозии и дефляции?
3. Какие периоды можно выделить в развитии науки об эрозии и дефляции почв?
4. В чём состоит сущность эрозии почв? Какие формы и виды эрозии выделяют?
5. Какие природные и антропогенные факторы влияют на эрозию почв? Влияют ли свойства почв на степень развития эрозии?
6. Какие отличительные признаки и свойства эродированных почв? По каким признакам классифицируют смытые почвы?
7. какие особенности имеют изображения эродированных почв на аэрофотоснимках?
8. На каких принципах основан прогноз эрозии почв?
9. Основные причины дефляции почв. От чего зависит степень дефлированности почв?
10. Каким образом подразделяются почвы по степени дефлируемости? Какие почвы в наибольшей степени подвергаются дефляции?
11. Приёмы противоэрозионной обработки почв.
12. В чём проявляется природоохранное влияние лесных полос на сельскохозяйственные угодья.

13. Как устроены вершинные водосборные сооружения?
 14. Гидротехнические сооружения на дне оврагов, их устройство и их функции

Перечень практических заданий к зачету:

ПК-3

1. Найдите максимальную высоту откоса, при которой обеспечивается условие устойчивости откоса (h_{\max}), если известно, что $c=0,1 \text{ кг/м}^3 = 1\text{т/ м}^3 = 0,01 \text{ МПа}$; $\gamma = 2\text{т/ м}^3 = 20 \text{ кН/ м}^3$.

2. Определите массу призмы обрушения откоса, если известно $h = 5 \text{ м}$, $c=0,1 \text{ кг/м}^3$, $\gamma = 2\text{т/ м}^3$ (при условии, что угол внутреннего трения $\varphi=0$).

3. Определить интенсивность смыва чернозема:

- средняя плотность чернозема 1200 кг/м^3 ;
- площадь, подвергающаяся смыву 10000 м^2 ;
- мощность смытого материала $150000 \text{ мм}^3/\text{год}$.

Как изменится интенсивность смыва, если сократить площадь смыва в 4 раза путем озеленения откоса и его укрепления? Какая должна быть обеспечена плотность грунта, слагающего откос, чтобы сократить количество смываемого материала в 2 раза?

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-6
Доклад на семинаре №1	0-8
Доклад на семинаре №2	0-8
Доклад на семинаре №3	0-8
Доклад на семинаре №4	0-8
Доклад на семинаре №5	0-8
Доклад на семинаре №6	0-8
Доклад на семинаре №7	0-8
Доклад на семинаре №8	0-8
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Эрозионные процессы на водосборах».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Методические рекомендации по применению материалов аэрофотосъемок для исследования и расчета характеристик водной эрозии почв. - Л.: Гидрометеоздат, 1986.- 109 с.
2. Кузник И.А. Агролесомелиоративные мероприятия, весенний сток и эрозия почв. – Л.: Гидрометеоздат, 1982. – 220 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-225151713.pdf

Дополнительная литература

1. Ларионов Г.А. Эрозия и дефляция почв. - М.: Изд-во МГУ, 1993. – 199 с.
2. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. – М. изд-во МГУ 2004г. – 351 с.
3. Заславский М.Н. Эрозиоведение. – М., Высшая школа, 1983. – 319 с.
4. Заславский М.Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. – М. Высшая школа, 1987. – 376 с.
5. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними. Учебное пособие. – М: ВО «Агропромиздат», 1990. – 157 с.
6. Швевс Г.И. Теоретические основы эрозиоведения. – Киев-Одесса, Вицца школа. Головное изд-во, 1981. – 224 с.
7. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противоэрозионных мероприятий на европейской территории СССР ВСН 04-77. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 62 с.
8. Методические рекомендации по определению характеристик рельефа склонов и смыва почв методами наземной фотосъемки. - Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 72 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Экология эрозионно-русловых систем России. Режим доступа: <https://istina.msu.ru/media/publications/book/cb7/791/1961411/Arsyst.pdf>
2. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;
2. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
6. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.