

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

Рабочая программа дисциплины

**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ
АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
Прикладная гидрология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Сакович В.М.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«26» мая 2021 г., протокол № 14
Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Автор-разработчик:
 Исаев Д.И.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с существующими методами оценки и прогноза русловых процессов в условиях интенсивной антропогенной деятельности на водосборах.

Задачи: систематизированное освоение основных принципов оценки и прогноза русловых процессов

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в восьмом семестре для очной формы обучения и на пятом курсе для заочной формы обучения.

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины: «Гидрология суши», «Общая гидравлика», «Гидравлика (речная)», «Динамика русловых потоков».

Параллельно с дисциплиной «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности» изучаются дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений: «Гидрологические прогнозы», «Гидротехника и мелиорация», «Русловые процессы», а также дисциплины по выбору: «Современные проблемы водопользования», «Методы статистической обработки гидрологической информации», «Новая измерительная техника в гидрометеорологии», «Опасные гидрологические явления», «Прогнозы стока горных рек», «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши», «Водно-балансовые исследования»

Дисциплина «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности» служит основой для освоения дисциплин, изучаемых в магистратуре

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-4; ПК-5; ПК-6

Таблица 1

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать явления и процессы в природной среде, выявлять их закономерности	ПК-4.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных	Знать: • методы получения основных гидрологических характеристик. Уметь: • производить измерения и выполнять анализ полученных результатов. Владеть: • современными технологиями получения, обработки и анализа гидрометеорологической информации.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-5 Способен выбирать и применять на практике методы инженерных расчетов гидрометеорологических характеристик, проводить анализ полученных результатов	ПК-5.1. Применяет на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов рекомендации по использованию результатов	Знать: • источники гидрометеорологической информации; • основные требования действующих нормативных документов к обработке гидрометеорологической информации; • современные методы расчета гидравлических характеристик естественных потоков; • основы гидроморфологической теории руслового процесса как методологической основы системы прогнозирования характеристик русловых деформаций; • виды и степень воздействия инженерных сооружений на процессы руслоформирования; • классификацию инженерных сооружений по характеру взаимодействия с процессами руслоформирования Уметь: • проводить анализ надежности исходной гидрометеорологической информации; обрабатывать гидрометеорологическую информацию с использованием современных средств анализа. Владеть: • методами решения гидравлических задач с привлечением современных вычислительных средств; • методами расчета характеристик русловых форм и деформаций.
ПК-6 Способен выбирать и применять на практике методы прогнозирования гидрологических характеристик, проводить анализ полученных результатов	ПК-6.1. Применяет знания теоретических основ методов прогнозирования гидрометеорологических характеристик ПК-6.2. Выпускает специальные прогнозы гидрометеорологических характеристик ПК-6.3. Осуществляет оценку оправдываемости прогнозов, анализировать результаты	Знать: • типы русловых процессов; • методы оценки русловых процессов, систему измерителей форм транспорта донных руслоформирующих наносов всех структурных уровней; • основные принципы и методы расчетов и прогнозов русловых процессов. Уметь: • определять типы русловых процессов по натурной и картографической информации; • самостоятельно осуществлять прогнозы и расчеты характеристик русловых форм и деформаций. Владеть: • методиками прогноза русловых деформаций

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	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		-
лекции	14	6
практические занятия	28	6
лабораторные		-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		-
курсовая работа		-
контрольная работа		-
Вид промежуточной аттестации (эк-замен)	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	8	2		4		ПК-4	ПК-4.1
2	Основы гидроморфологической теории руслового процесса.	8	2	6	10	Опрос	ПК4 ПК5	ПК-4.1 ПК-5.1
3	Основные положения структурной морфометрии.	8	2	4	12	опрос	ПК5	ПК5.1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной ра- боты, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текуще- го контро- ля успевае- мости	Формируе- мые компе- тенции	Индикато- ры дости- жения компетен- ций
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
4	Взаимодействие процессов русло-формирования и инженерных сооружений.	8	2	6	16	Опрос	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1
5	Принципы проведения полевых наблюдений за характеристиками русловых процессов и гидроморфологического анализа руслового процесса.	8	2	4	16	опрос	ПК-5	ПК-5.1
6	Основные принципы расчетов и прогнозов руслового процесса. Методы расчета и прогноза русловых форм при строительном проектировании	8	2	6	14	Опрос	ПК-6	ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-6.2
7	Учет русловых процессов при строительном проектировании	8	2	2		Опрос	ПК-5	ПК-5.1
	Итого 108 часов		14	28	66			

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Год	Виды учебной ра- боты, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текуще- го контро- ля успевае- мости	Формируе- мые компе- тенции	Индикато- ры дости- жения компетен- ций
			Лекции	Лабора- т. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	5	2	2	12		ПК-4	ПК-4.1
2	Основы гидро- морфологической теории руслового процесса.	5			12	Опрос	ПК4 ПК5	ПК-4.1 ПК-5.1
3	Основные поло- жения структур- ной морфометрии.	5			12	опрос	ПК5	ПК5.1
4	Взаимодействие процессов русло- формирования и инженерных со- оружений.	5	2	2	16	Опрос	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1
5	Принципы прове- дения полевых на- блюдений за ха- рактеристиками русловых процес- сов и гидроморфо- логического ана- лиза руслового процесса.	5			16	опрос	ПК-5	ПК-5.1
6	Основные прин- ципы расчетов и прогнозов русло- вого процесса. Методы расчета и прогноза русловых форм при строи- тельном проекти- ровании	5			14	Опрос	ПК-6	ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-6.2
7	Учет русловых процессов при строительном про- ектировании	5			14	Опрос	ПК-5	ПК-5.1
	Итого 108 часов		6	6	96			

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

4.3.1. Введение

Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности – предмет, задачи дисциплины, связь с другими видами гидрологических прогнозов. Потребности различных отраслей экономики в оценках и прогнозах русловых процессов.

4.3.2. Основы гидроморфологической теории руслового процесса

Место гидроморфологической теории руслового процесса в общей системе научных взглядов на процессы руслоформирования в сравнении с другим научными школами и подходами. Постулаты и основные положения теории, типизации форм транспорта руслоформирующих наносов, русловых процессов и пойм.

4.3.3. Основные положения структурной морфометрии

Теоретические основы современной структурной морфометрии. Измерители форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней.

4.2.4. Взаимодействие процессов руслоформирования и инженерных сооружений

Классификация инженерных сооружений по характеру взаимодействия с русловыми процессам. Воздействие активных и пассивных инженерных сооружений на гидравлический и русловой режим водотоков. Методы регулирования процессов руслоформирования при строительстве инженерных сооружений для снижения их негативного воздействия. Гидроморфологические принципы восстановления (адаптации) морфологического строения речных русел и пойм после строительства различных видов ГТС.

4.2.5. Принципы проведения полевых наблюдений за характеристиками русловых процессов и гидроморфологического анализа руслового процесса

Методические основы полевых наблюдений за русловыми процессами. Общие задачи, выбор участков и состав наблюдений. Особенности состава полевых работ на участках активного воздействия инженерных сооружений. Методические основы использования аэрометодов и космических снимков при изучении русловых процессов. Основные принципы и методы проведения гидроморфологического анализа.

4.2.6. Основные принципы расчетов и прогнозов руслового процесса. Методы расчета и прогноза характеристик русловых форм при строительном проектировании

Система прогнозов русловых процессов. Классификация прогнозируемых элементов и характеристик руслового процесса. Классификация видов и методов русловых прогнозов. Методы расчета характеристик (измерителей) форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней (микро-, мезо- и макроформ).

4.2.7. Учет русловых процессов при строительном проектировании

Учет руслового процесса при проектировании переходов магистральных трубопроводов через реки.

Учет руслового процесса при проектировании рассеивающих выпусков сточных вод.

Учет руслового процесса при проектировании подводных карьеров по добыче песка и полезных ископаемых.

Выбор места расположения карьеров при различных типах руслового процесса.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Постулаты и основные положения теории, типизации форм транспорта руслоформирующих наносов,	4	4
2	Типизация русловых процессов и пойм	4	4
3	Измерители форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней.	4	4
4	Воздействие активных и пассивных инженерных сооружений на гидравлический и русловой режим водотоков	2	2
4	Методы регулирования процессов руслоформирования при строительстве инженерных сооружений	2	2
4	Гидроморфологические принципы восстановления (адаптации) морфологического строения речных русел и пойм	2	2
5	Виды полевых наблюдений за русловыми процессами. Особенности состава полевых работ на участках активного воздействия инженерных сооружений.. Основные принципы и методы проведения гидроморфологического анализа.	2	2
5	Методические основы использования аэрометодов и космических снимков при изучении русловых процессов	2	2
6	Методы расчета характеристик (измерителей) форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней (микро-, мезо- и макроформ).	2	2
7	Особенности учета руслового процесса при проектировании переходов магистральных трубопроводов через реки.	2	2
7	Особенности учета процесса при проектировании подводных карьеров по добыче песка и полезных ископаемых.	2	2

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

5.1. Текущий контроль

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задание 1. ТИП РУСЛОВОГО ПРОЦЕССА – ЭТО:

- А. Типичный вид речного русла в межень
- В. Типичный вид речного русла в паводок
- С. Типовая схема деформаций речного русла и поймы на морфологически однородном участке
- Д. Типовая схема деформаций речного русла в створе наблюдений

Задание 2. КАКОЕ ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЕТ КАРЬЕРНАЯ ДОБЫЧА АЛЛЮВИЯ ИЗ РУСЕЛ РЕК НА ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОТОКА НА ВЫШЕЛЕЖАЩИХ УЧАСТКАХ РЕКИ:

- А. Не оказывает влияния
- В. Замедляет скорости течения
- С. Приводит к формированию зон аккумуляции наносов выше карьера
- Д. Приводит к просадкам уровней воды и повышению скоростей течений.

б). Примерная тематика докладов на семинарах

- Постулаты и основные положения теории, типизации форм транспорта руслоформирующих наносов,
- Типизация русловых процессов и пойм
- Измерители форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней.
- Воздействие активных и пассивных инженерных сооружений на гидравлический и русловый режим водотоков
- Методы регулирования процессов руслоформирования при строительстве инженерных сооружений
- Гидроморфологические принципы восстановления (адаптации) морфологического строения речных русел и пойм
- Виды полевых наблюдений за русловыми процессами. Особенности состава полевых работ на участках активного воздействия инженерных сооружений.. Основные принципы и методы проведения гидроморфологического анализа.
- Методические основы использования аэрометодов и космических снимков при изучении русловых процессов
- Методы расчета характеристик (измерителей) форм транспорта руслоформирующих наносов всех структурных уровней (микро-, мезо- и макроформ).
- Особенности учета руслового процесса при проектировании переходов магистральных трубопроводов через реки.
- Особенности учета процесса при проектировании подводных карьеров по добыче песка и полезных ископаемых.

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:

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**: устно по билетам, тест

Перечень вопросов для подготовки к зачету

ПК4, ПК-5, ПК-6

1. Основные положения гидроморфологической теории руслового процесса (постулаты и принципы).
2. Дискретность и структурность транспорта донных наносов. Микро-, мезо- и макроформы.
3. Типизация руслового процесса и принципиальные ее отличия от типизаций рек. Сущность типов руслового процесса.
4. Роль и место гряд (микроформ) в процессе транспорта донных наносов на всех структурных уровнях. Измерители гряд.
5. Схема деформаций речного русла и поймы при ленточногрядовом, побочневом и осередковом типах процесса. Измерители мезоформ.
6. Мезоформы. Их роль в транспорте наносов. Измерители и методы расчета параметров (геометрических и динамических).
7. Схема деформаций русла и поймы при незавершенном, ограниченном и свободном меандрировании. Измерители макроформ.
8. Схема деформаций при русловой многорукавности и ее отличие от схемы деформаций при осередковом типе процесса. Измерители макроформ.
9. Схема деформаций при пойменной многорукавности. Роль мезоформ при пойменной многорукавности. Измерители макроформ.
10. Качественная характеристика режима гидравлических сопротивлений при разных формах транспорта наносов. Влияние изменений морфологического облика русел рек на кривые $Q=f(H)$.
11. Классификация инженерных сооружений по характеру взаимодействия с русловым процессом.
12. Влияние карьерной добычи ПГС из русел рек на динамику кривых $Q=f(H)$ на смежных участках.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение практических работ	0-70
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Таблица 7

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы	Баллы
Участие в НИРС или Олимпиаде	10
Активность на учебных занятиях	5
ИТОГО	15

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

Таблица 8

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.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. *Гришанин К.В.* Динамика русловых потоков. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213163813.pdf.
2. *Гришанин К.В.* Основы динамики русловых потоков. – М.: Транспорт, 1990.
3. *Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Смищенко Б.Ф.* Основы гидроформологической теории руслового процесса. – Л.: Гидрометеиздат, 1982.
4. *Методические рекомендации УГКС по сетевым русловым наблюдениям.* – Л.: Гидрометеиздат, 1983.

Дополнительная литература

1. *Рекомендации по размещению и проектированию рассеивающих выпусков сточных вод.* – М.: Строиздат, 1981.
2. *Ромашин В.В.* О структурном подходе к русловой морфометрии // Тр. ГГИ. – Вып.169. – 1969. – С.18 – 33.
3. *СТО ГУ ГГИ 08.29-2009.* Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки. – СПб.: изд. «Нестор-История», 2012. – 175 с.
4. *СТО ФГБУ «ГГИ» 52.08.31-2012.* Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров. – СПб.: Изд. «Глобус», 2012 – 140 с.
5. *Чалов Р.С., Алабян А.М., Иванов В.В., Лодина Р.В., Панин А.В.* Морфодинамика русел равнинных рек. – М.: ГЕОС, 1998. – 288 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>
2. Информационный портал X-LIBRI. Режим доступа: <http://www.x-libri.ru>

8.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспектива Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.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 проведения лабораторных занятий – 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, а также в Бюро гидрологических прогнозов, укомплектованного: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

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.