

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

Рабочая программа дисциплины

**АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ**

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/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

  
Гайдукова Е.В.

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:  
  
Векшина Т.В.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** «Антропогенное воздействие на русловые процессы» является получение знаний о русловых и пойменных процессах и механизме воздействия на них гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий в руслах и на поймах рек.

**Основные задачи дисциплины** – изучение студентами основных сведений по теории движения открытых потоков в деформируемых руслах, по теории движения наносов, русловых деформаций на реках, находящихся как в естественном режиме, так и при антропогенном воздействии на них.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

Дисциплина читается в четвертом семестре для очной формы обучения и на втором курсе для заочной формы обучения.

Дисциплина является основой для подготовки специалистов высокого уровня для их работы как в проектных, так и в научно-производственных организациях.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить курс бакалавриата и особенно дисциплины «Русловые процессы», «Динамика русловых потоков», «Гидравлика (речная)», «Методы и средства гидрометрических измерений» и «Гидротехника и мелиорация».

Параллельно с дисциплиной «Антропогенное воздействие на русловые процессы» изучаются дисциплины по выбору: «Специальные главы гидрологии озёр и водохранилищ», «Гидрологические расчеты и прогнозы на озерах и водохранилищах», «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов», «Экологические проблемы русловых процессов», «Взаимодействие поверхностных и подземных вод», «Гидравлические сопротивления речных русел», «Статистический и режимный контроль исходной информации», «Динамика и термика озёр и водохранилищ».

## 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	<b>ПК-3.1.</b> Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов <b>ПК-3.2.</b> Использует на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики <b>ПК-3.4.</b> Дает экспертные консультации по различным оперативным	<i>Знать:</i> методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов <i>Уметь:</i> готовить необходимые исходные гидрологические материалы для проектирования и расчетов, в том числе водохозяйственных; давать экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
	вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов <b>ПК-3.5.</b> Готовит необходимые исходные гидрологические материалы для проектирования и расчетов, в том числе водохозяйственных	или ограничением влияния гидрометеорологических факторов <i>Владеть:</i> практическими методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики

#### 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

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
в том числе:	-	-
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
занятия семинарского типа:		
практические занятия	<b>14</b>	<b>4</b>
лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 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	Типизация русловых и пойменных процессов	4	4	2	14	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
2	Развитие руслового процесса в условиях зарегулированного водного режима. Типизация гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий по степени их воздействия на русловые процессы	4	6	4	12	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
3	Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов	4	6	2	14	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
4	Русловые деформации, происходящие под воздействием мостовых переходов. Воздействие русловых и пойменных карьеров, дамб обвалования, переходов трубопроводов, ЛЭП и др. через реки на гидравлику потоков и русловые процессы.	4	6	4	12	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
5	Деформации русел неукреплённых земляных каналов. Влияние дноуглубительных и выправительных работ на реках и урбанизации территорий на гидравлику потоков и русловые процессы.	4	6	2	14	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
<b>ИТОГО</b>		-	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>66</b>			-

Таблица 4.

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Типизация русловых и пойменных процессов	2	2	–	20	Контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
2	Развитие руслового процесса в условиях зарегулированного водного режима. Типизация гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий по степени их воздействия на русловые процессы	2	2	–	20	Контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
3	Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов	2	2	2	16	Контрольная работа Доклад на семинар	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
4	Русловые деформации, происходящие под воздействием мостовых переходов. Воздействие русловых и пойменных карьеров, дамб обвалования, переходов трубопроводов, ЛЭП и др. через реки на гидравлику потоков и русловые процессы.	2	–	2	20	Контрольная работа Доклад на семинар	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
5	Деформации русел неукреплённых земляных каналов. Влияние дноуглубительных и выправительных работ на реках и урбанизации территорий на гидравлику потоков и русловые процессы.	2	2	–	20	Контрольная работа Доклад на семинар	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-3.5
<b>ИТОГО</b>		-	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	-	-	-

### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

#### 1. Типизация русловых и пойменных процессов

Различные подходы к формированию теории русловых процессов: гидродинамический и гидроморфологический. Самоуправляемость и дискретность русловых процессов. Структурные уровни, незамкнутость системы уравнений деформаций, необходимость частных решений. Типизации русловых процессов, работы ГГИ, МГУ и др. Типы русловых процессов.

#### 2. Развитие руслового процесса в условиях зарегулированного водного режима. Типизация гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий по степени их воздействия на русловые процессы

Развитие русловых процессов в условиях зарегулированного водного режима. Типизация гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий по степени их воздействия на русловые процессы. Роль количественного фактора в этой типизации. Активные и пассивные гидротехнические сооружения. Прогнозы русловых процессов на период действия сооружений

#### 3. Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов

Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов. Заиление водохранилищ взвешенными и занесение донными наносами. Деформации берегов водохранилищ. Русловые процессы в зоне первоначального подпора. Русловые деформации в нижних бьефах гидроузлов. Местный и общий размывы нижнего бьефа. Экологические последствия воздействия водохранилищ.

#### 4. Русловые деформации, происходящие под воздействием мостовых переходов. Воздействие русловых и пойменных карьеров, дамб обвалования, переходов трубопроводов, ЛЭП и др. через реки на гидравлику потоков и русловые процессы

Русловые деформации, вызываемые сооружением мостовых переходов. Бытовые деформации. Общий и местный размывы у опор мостов. Способы расчётов. Русловые и пойменные карьеры и их воздействия на гидравлику потока и русловые процессы. Типизация карьеров. Негативные последствия разработки больших карьеров и карьерных участков. Посадки уровней. Перемещение карьеров. Дамбы обвалования и их воздействие на деформации речных русел на верхних и нижних участках рек. Пассивные гидротехнические сооружения: переходы трубопроводов, ЛЭП и др. через реки. Виды переходов.

#### 5. Деформации русел неукреплённых земляных каналов. Влияние дноуглубительных и выправительных работ на реках и урбанизации территорий на гидравлику потоков и русловые процессы

Деформации русел неукреплённых земляных каналов. Влияние дноуглубительных и выправительных работ на реках и урбанизации территорий на гидравлику потоков и русловые процессы. Назначение неукреплённых земляных каналов. Деформации их русел. Методы расчётов их пропускной способности. Влияние регулирования русел, дноуглубительных и выправительных работ на реках на гидравлику потоков и русловые деформации. Урбанизация пойменных территорий. Способы защиты от наводнений. Принципы размещения локальных инженерных сооружений на берегах, поймах и в руслах рек (водозаборы, водовыпуски, трубопроводы и др.).

#### 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
1	Типизация русловых и пойменных процессов	2	2
2	Развитие руслового процесса в условиях зарегулированного водного режима.	2	2
2	Типизация гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий по степени их воздействия на русловые процессы	2	2
3	Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов	2	2
4	Русловые деформации, происходящие под воздействием мостовых переходов.	2	2
4	Воздействие русловых и пойменных карьеров, дамб обвалования, переходов трубопроводов, ЛЭП и др. через реки на гидравлику потоков и русловые процессы.	2	2
5	Влияние дноуглубительных и выправительных работ на реках и урбанизации территорий на гидравлику потоков и русловые процессы.	2	2

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Русловые деформации в верхних и нижних бьефах регулирующих водохранилищ. Методы их расчётов	2	2
4	Русловые деформации, происходящие под воздействием мостовых переходов. Воздействие русловых и пойменных карьеров, дамб обвалования, переходов трубопроводов, ЛЭП и др. через реки на гидравлику потоков и русловые процессы.	2	2

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

Методические ресурсы, размещенные в облачном хранилище РГГМУ. Режим доступа: <https://cloud.rshu.ru>

## **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 – **экзамен**.

Форма проведения экзамена: устно по билетам.

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

##### ПК-3

1. На какие четыре важнейших вопроса должны ответить проектировщики гидротехнических сооружений?
2. На чём основано деление гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий на активные и пассивные?
3. На чём основаны фоновые прогнозы русловых деформаций?
4. На чём основаны локальные прогнозы русловых деформаций?
5. Приведите пример типизации речных инженерных сооружений по их воздействию на русловые и пойменные процессы. Как при этом учитывается количественный фактор?
6. Какие воздействия на русловые процессы оказывает регулирующее водохранилище?
7. Какие деформации происходят в верхних бьефах водохранилищ?
8. Перечислите причины деформаций берегов водохранилищ? На чём основаны методы расчётов деформаций берегов водохранилищ?
9. Какие деформации происходят в нижних бьефах водохранилищ? Объясните причины этих деформаций.
10. В чём причины местного размыва в нижних бьефах водохранилищ? Зачем нужна рисберма?
11. Причины общего размыва в нижних бьефах водохранилищ? Методы расчёта глубин общего размыва?
12. Какие неблагоприятные экологические последствия возникают из-за возведения водохранилищ на равнинных реках? Как с ними бороться?
13. Перечислите причины, препятствующие посадке уровня в нижних бьефах водохранилищ?
14. Какие деформации русел необходимо учитывать при проектировании мостовых переходов?
15. Местный размыв у опор мостов. Его причины и методы расчётов
16. Общий размыв подмостовых русел. Его причины и методы расчётов
17. Экологические последствия возведения мостовых переходов
18. Русловые карьеры. Их достоинства и недостатки. Типизация русловых карьеров
19. Методика расчётов посадки уровней при разработке больших русловых карьеров
20. На чём основан гидравлический расчёт устойчивых больших земляных каналов



21. Общая схема гидравлического расчёта больших земляных каналов? От чего зависит параметр «А»?
22. В чём суть регулирования речных русел?
23. Влияние дноуглубительных работ на гидравлику потоков и русловые процессы? Почему посадка уровней при этом значительно меньше, чем при разработке карьеров?
24. Дамбы обвалования и их влияние на экологию и русловые процессы. Роль количественного фактора?
25. Принципы размещения локальных инженерных сооружений на берегах и в руслах рек. Переходы трубопроводов через реки?

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 14.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Посещение практических занятий	0-10
Оценочное средство текущего контроля №1	0-15
Оценочное средство текущего контроля №2	0-15
Оценочное средство текущего контроля №3	0-20
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

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

Таблица 16.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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 «Антропогенное воздействие на русловые процессы».

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература

1. Барышников Н.Б., Исаев Д.И. Русловые процессы. – СПб.: изд. РГГМИ, 2014

##### Дополнительная литература

1. Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы. – Л.: изд. РГГМИ, 1990. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213171326.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213171326.pdf).
2. Барышников Н. Б. Русловые процессы. Учебник. – СПб: изд. РГГМУ, 2008. – 439 с. – Электронный ресурс. Режим доступа:

[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504194232.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504194232.pdf)

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Руслловые процессы. Режим доступа: <http://geographyofrussia.com/ruslovye-processy/>
2. Общая гидрология. Режим доступа: <http://knigorazvitie.ru/book/105-gidrologiya-v-a-mixeev/20-210-ruslovye-processy-na-rekax.html>
3. Немецкая ассоциация водоснабжения, очистки сточных вод и отходов. Режим доступа: [www.atv-dvwk.de](http://www.atv-dvwk.de)
4. 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. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
8. 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.