

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии**

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОТЕХНИКА И МЕЛИОРАЦИЯ

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
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10

Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:



Хаустов В.А.



Гайдукова Е.В.



Девятов В.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов комплекса научных знаний об инженерных сооружениях, используемых во всех отраслях водного хозяйства и в гидрологических исследованиях.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением студентами:

- классификации и технических особенностей гидротехнических сооружений;
- устройства гидротехнических сооружений и применения их в водном хозяйстве;
- мероприятий для улучшения земель, находящихся в неблагоприятных условиях водного режима.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидротехника и мелиорация» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина читается в восьмом семестре для очной формы обучения и на пятом году для заочной формы обучения.

Для изучения данной дисциплины, студенты должны освоить дисциплины: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Гидрология суши», «Гидравлика», «Гидрогеология».

Параллельно с дисциплиной «Гидротехника и мелиорация» изучаются: «Численные методы решения гидрометеорологических задач», «Гидрологические прогнозы», «Гидрологические расчеты», «Динамика русловых потоков», а также дисциплины по выбору: «Современные проблемы водопользования», «Современные проблемы речного стока», «Новая измерительная техника в гидрометеорологии», «Опасные гидрологические явления», «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности», «Прогнозы стока горных рек», «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши», «Воднобалансовые исследования».

Дисциплина «Гидротехника и мелиорация» является базовой при изучении дисциплин магистратуры.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-5

Таблица 1

Профессиональные компетенции

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	Знает: • методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов; • назначение, типы и устройство гидротехнических сооружений, используемых в отдельных отраслях водного хозяйства; • оценивать влияние различных сооружений на гидрологический режим водных объектов;

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		• как гидрологические условия влияют на конструктивные особенности гидротехнических сооружений, • принципы размещения и эксплуатацию гидросооружений. • виды мелиораций, условия их применения и возможные отрицательные последствия мелиорации Умеет: • использовать полученные знания для решения практических гидротехнических задач; • выполнять инженерные расчеты с привлечением современных вычислительных средств. • анализировать гидрологические условия для рекомендаций по управлению водными ресурсами; • определять все составляющие водного баланса мелиорированных территорий и давать гидрологическое обоснование мелиоративным мероприятиям Владеет: • терминологией; • аналитическими, численными и графическими методами решения гидротехнических задач, описывающих воздействие воды на сооружения.
	ПК-5.2. Осуществляет критический анализ полученных результатов, дает рекомендации по использованию результатов	Знает: • источники гидрологической информации; • способы критического анализа полученных результатов Умеет: • осуществлять критический анализ полученных результатов, давать рекомендации по использованию результатов; • проводить анализ надежности исходной гидрометеорологической информации; • давать рекомендации по использованию результатов Владеет: • навыками осуществлять критический анализ полученных результатов; • методами анализа и расчета гидрометеорологических характеристик, гидрологических исследований и измерений

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	12
в том числе:	-	-
лекции	28	8
занятия семинарского типа:		
практические занятия		8
лабораторные занятия	28	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88	128
в том числе:	-	-
курсовая работа		
расчетно-графические работы	10	10
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

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	Лабораторные занятия	СРС			
1	Плотины	8	4	10	12	Контрольная работа, расчетно-графическое задание	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
2	Водозаборы и водоводы	8	4	4	12	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
3	Использование водной энергии	8	4	–	12	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
4	Внутренние водные пути	8	4	–	12	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
5	Мелиорация земель	8	4	10	12	Контрольная работа, расчетно-графическая работа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
6	Малые гидротехнические сооружения в гидрометрии	8	4	4	14	Расчетно-графическая работа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
7	Водоснабжение и канализация	8	4	–	14	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
ИТОГО		-	28	28	88	-	-	-

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	Плотины	5	2	2	18	Контрольная работа, расчетно-графическое задание	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2

№	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			
2	Водозаборы и водоводы	5	2	–	18	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
3	Использование водной энергии	5		–	18	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
4	Внутренние водные пути	5	2	–	18	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
5	Мелиорация земель	5		4	18	Контрольная работа, расчетно-графическая работа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
6	Малые гидротехнические сооружения в гидрометрии	5	2	2	18	Расчетно-графическая работа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
7	Водоснабжение и канализация	5		–	20	Тест	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2
ИТОГО		-	8	8	128	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Плотины

Классификация гидротехнических сооружений по различным признакам. Нормативные документы по проектированию и строительству гидросооружений.

Плотины. Их типы в зависимости от назначений и конструктивных признаков. Фильтрация воды под плотинами и способы расчета параметров фильтрационного потока. Использование для этих целей метода ЭГДА.

Критерии оценки устойчивости плотин. Взаимодействие плотин с водным потоком и речным руслом. Влияние строительства плотин на окружающую среду.

Устройство бетонных гравитационных, контрфорсных, арочных и прочих бетонных плотин. Плотины из местных строительных материалов: земляные, каменные, деревянные. Способы борьбы с фильтрацией и устройства для гашения энергии водного потока в нижнем бьефе.

Водопропускные сооружения в теле и вне тела плотины.

Механическое оборудование плотин: поверхностные и глубинные затворы и механизмы для маневрирования затворами. Обеспечение бесперебойной работы затворов в зимнее время.

Водозаборы и водоводы

Типы речных водозаборов: машинные, самотечные бесплотинные и плотинные. Отстойные бассейны (отстойники); их назначение и устройство.

Водопроводящие сооружения. Каналы. Требования к устройству и водному режиму каналов в зависимости от их назначения. Условия применения и основные конструктивные особенности туннелей, трубопроводов, лотков.

Способы учета воды на самотечных водозаборах. Способы учета воды на машинных водозаборах.

Использование водной энергии

Схемы и оборудование гидроэлектростанций.

Приплотинная и деривационная ГЭС. Состав основных сооружений ГЭС.

Мощность и энергия речного потока. Принципиальные схемы гидроэлектростанций. Состав оборудования ГЭС. Типы водяных турбин.

Элементы конструкции ГЭС, обеспечивающие работу турбин: турбинная камера, направляющий аппарат, отсасывающая труба.

Гидроаккумулирующие (ГАЭС) и приливные (ПЭС) электрические станции.

Внутренние водные пути

Судопропускные сооружения на внутренних водных путях. Общая и техническая схемы шлюзования рек. Пропуск судов через плотины при различных гидрологических условиях. Каскады гидроузлов комплексного (энергетически-транспортного или другого) назначения.

Транспортные судоподъемники. Судоходные каналы.

Мелиорация земель

Задачи и виды мелиораций. Виды и способы орошения. Самотечное поверхностное орошение. Устройство оросительных систем. Орошение дождеванием. Подпочвенное и канальное орошение. Орошение сточными водами. Земледельческие поля орошения. Лиманное орошение.

Осушение. Горизонтальная и вертикальная схемы. Борьба с эрозией почв и оврагообразованием.

Малые гидротехнические сооружения в гидрометрии

Гидрологические расходомеры: водосливы, лотки, контрольные русла. Определение основных габаритных размеров этих сооружений и их высотного положения в русле.

Установки самописцев уровня воды. Береговая и островная схемы установок. Инженерные мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу самописцев.

Основы эксплуатации гидрометрических сооружений.

Водоснабжение и канализация

Водоснабжение, основные задачи. Техническая схема хозяйственно-питьевого водопровода. Основные технологические схемы водоподготовки (реагентная и безреагентная). Способы и схемы водоснабжения промышленных предприятий. Гидротехнические сооружения для охлаждения воды.

Канализация. Сточные воды и методы их очистки (механические, биохимические). Схемы станций для очистки сточных вод. Аэротенки и метантенки.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Оптимизация размеров плотины	4	4
1	Определение основных сил, действующих на плотину	4	4
1	Оценка устойчивости плотины	2	2
5	Определение величины поливной нормы	4	4
5	Расчет поливного режима сельскохозяйственной культуры	4	4
5	Выбор типа дождевальной установки для производства полива	2	2
6	Определение высотного положения водослива	2	2
6	Определение размеров выреза водослива	2	2

Таблица 6

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Гидротехнический расчет плотины	2	2
5	Расчет поливного режима сельскохозяйственной культуры	2	2
5	Выбор типа дождевальной установки для производства полива	2	2
6	Расчет размеров малого гидротехнического сооружения на примере водослива с тонкой стенкой	2	2

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

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 - 60;
- 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 тестирование.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-5

1. Классификация гидротехнических сооружений по различным признакам.
2. Типы плотин в зависимости от назначений и конструктивных признаков.
3. Фильтрация воды под плотинами и способы расчета параметров фильтрационного потока.
4. Критерии оценки устойчивости плотин.
5. Механическое оборудование плотин: поверхностные и глубинные затворы и механизмы для маневрирования затворами
6. Типы речных водозаборов.
7. Отстойные бассейны (отстойники); их назначение и устройство.
8. Водопроводящие сооружения.
9. Способы учета воды на водозаборах.
10. Схемы и оборудование гидроэлектростанций.
11. Принципиальные схемы гидроэлектростанций.
12. Элементы конструкции ГЭС, обеспечивающие работу турбин: турбинная камера, направляющий аппарат, отсасывающая труба.
13. Судопропускные сооружения на внутренних водных путях.
14. Каскады гидроузлов комплексного (энергетически-транспортного или другого) назначения.
15. Задачи и виды мелиораций.
16. Виды и способы орошения.
17. Самотечное поверхностное орошение.
18. Устройство оросительных систем.
19. Орошение дождеванием.
20. Подпочвенное и канальное орошение.
21. Орошение сточными водами.
22. Земледельческие поля орошения.
23. Лиманное орошение.
24. Осушение. Горизонтальная и вертикальная схемы.
25. Борьба с эрозией почв и оврагообразованием.
26. Гидрологические расходомеры: водосливы, лотки, контрольные русла.
27. Инженерные мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу самописцев.
28. Водоснабжение, основные задачи.
29. Техническая схема хозяйственно-питьевого водопровода.

30. Сточные воды и методы их очистки (механические, биохимические).

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Контрольная работа	0-12
Лабораторные работы (14 заданий по 2 балла)	0-28
Комплексное практическое задание	0-30
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 8

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 «Гидротехника и мелиорация».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Субботин А.С. Основы гидротехники. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 318 с.
2. Хаустов В. А., Шаночкин С. В., Гайдукова Е. В. Основы гидротехники и мелиорации. Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2014. – 86 с.

Дополнительная литература

1. Субботин А.С. Гидрометрические сооружения. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 256 с.
2. Бабилов Б. В. Гидротехнические мелиорации. Учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2005. – 304 с.
3. Константинов А.Р., Субботин А.С. Методы нормирования орошения. – Л.: изд. ЛПИ (ЛГМИ), 1981. – 76 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Гидротехника. <http://hydroteh.ru>
2. Мелиорация <http://mivh.vniigim.ru>

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/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Электронно-библиотечная система elibrary;
4. База данных издательства SpringerNature;
5. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
6. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) <https://gmvo.skniivh.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 практического, 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 занятий лабораторного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютерами для студентов и преподавателя.

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.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Бюро гидрологических прогнозов – укомплектовано специализированной мебелью.

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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры инженерной гидрологии от 21.06.2022 № 11