

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрометрии

Рабочая программа по дисциплине

**РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

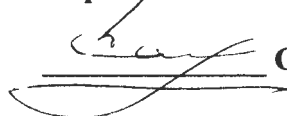
**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль):  
**Прикладная гидрология**

Квалификация:  
**Бакалавр**


Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрология»

 Сакович В.М.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 сентября 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
24 сентября 2019 г., протокол № 8  
Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Автор-разработчик:  
 Барышников Н.Б.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Русловые процессы» является получение знаний о механизме движения наносов, а также о русловых и пойменных процессах и механизме воздействия на них гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий в руслах и на поймах рек.

Задачами дисциплины являются 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 ОПОП**

Дисциплина «Русловые процессы» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная гидрология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Дисциплина является основой для изучения в дальнейшем дисциплин магистратуры: «Экологические проблемы русловых процессов», «Пойменные процессы», «Эрозионные процессы», «Гидравлические сопротивления речных русел».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидравлика», «Гидрология суши», «Динамика русловых потоков».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития
ОПК-1	способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики
ОПК-2	способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию во внедрении результатов исследований и разработок
ПК-4	способность к решению гидрометеорологических задач, достижению поставленных критериев и показателей
ПК-5	способность реализации решения гидрометеорологических задач и анализа полученных результатов

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Русловые процессы» обучающийся должен:

Знать:

- методы расчетов расходов и годового стока взвешенных и донных наносов и методы составления локальных и фоновых прогнозов деформаций речных русел как находящихся в естественных условиях, так и под воздействием различных гидротехнических сооружений и водохозяйственных мероприятий.

Уметь:

- представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики;
- проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчеты по выполненному

заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;

- решать гидрометеорологические задачи, достигать поставленных критериев и показателей;
- реализовывать решения гидрометеорологических задач и анализировать полученные результаты;
- выполнять расчеты транспортирующей способности речных потоков, расходов взвешенных и донных наносов;
- выполнять расчеты русловых и пойменных деформаций;
- составлять как локальные, так и фоновые их прогнозы на свободных и зарегулированных реках.

Владеть:

- способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития;
- навыками проведения экспериментальных исследований потоков в жестких руслах и расчётов их гидравлических параметров.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Русловые процессы» сведены в таблице.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Русловые процессы» составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
в академических часах)*

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия		<b>8</b>
лабораторные занятия	<b>28</b>	
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаб. работ. Практич.	Самост. работа			
1	Механизм формирования и движения наносов	8	8	8	22	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОК-1, ОПК-1, ПК-5
2	Русловые и поймен-	8	8	8	22	Опрос на лек-	2	ОК-1,

	ные процессы. Различные подходы к разработке теории русловых процессов.					ции, отчет по лабораторной работе		ОПК-2, ПК-5
3	Роль наносов и русловых процессов в саморегулирующейся системе бассейн – речной поток – русло.	8	6	6	22	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе	2	ПК-4, ПК-5
4	Антропогенное воздействие на русловые процессы	8	6	6	22	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-2
	<b>ИТОГО 108 часов</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	<b>экзамен</b>	<b>8</b>	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабораг. Практич.	Самост. работа			
1	Механизм формирования и движения наносов	10	2	2	22	Опрос	1	ОК-1, ОПК-1, ПК-5
2	Русловые и пойменные процессы. Различные подходы к разработке теории русловых процессов.	10	2	2	22	Опрос	1	ОК-1, ОПК-2, ПК-5
3	Роль наносов и русловых процессов в саморегулирующейся системе бассейн – речной поток – русло.	10	2	2	22	Контр	1	ПК-4, ПК-5
4	Антропогенное воздействие на русловые процессы	10	2	2	22	Опрос	1	ОПК-1, ОПК-2
	<b>ИТОГО 108 часов</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **1) Механизм формирования и движения наносов**

Механические и гидравлические характеристики грунтов и наносов. Гидравлическая крупность. Критические скорости срыва и сдвига зерен на дне потока. Механизм перемещения наносов в потоке. Взвешенные наносы. Диффузионная теория. Распределение мутности по глубине. Донные наносы. Грядовый режим перемещения наносов. Происхождение и классификация гряд. Гидравлические сопротивления при грядовом режиме перемещения наносов. Эмпирические формулы для определения параметров гряд и скоростей их перемещения. Методы расчетов расходов донных наносов, их классификация. Соотношение взвешенных и донных наносов. Влияние пойменных потоков на транспорт наносов русловым потоком.

### **2) Русловые и пойменные процессы.**

Различные подходы к разработке теории русловых процессов. Гидродинамический и гидроморфологический подходы к разработке теории русловых процессов. Самоуправляемость и дискретность руслового процесса, выделение структурных уровней. Обратимые и необратимые деформации. Система уравнений для расчета деформаций русел. Уравнение неразрывности твердой фазы потока. Пути перехода к двух- и трехмерной задаче. Незамкнутость системы уравнений деформаций, необходимость частных гипотез. Основные положения гидроморфологической теории руслового процесса. Определение понятия русловой процесс. Связь русловых деформаций с транспортом наносов.

Типизация русловых процессов. Распространение типов русловых процессов на территории России. Работы ГГИ, МГУ и др. Ленточногрядовый, побочный и другие типы русловых процессов. Побочни и ленточные гряды в сочетании с другими типами русловых процессов. Меандрирование. Современные представления о причинах меандрирования. Пойменная многорукавность. Признаки пойменной многорукавности. Русловая многорукавность. Признаки и морфологические измерители. Плановые перемещения. Гидравлика потока, перегруженного



наносами. Деление русел. Явление дейгиша. Особенности русловых процессов на горных реках. Селевые потоки.

Пойменные процессы. Происхождение и формирование пойм. Классификация пойм. Затопление и разгрузка пойм. Особенности гидравлики пойм. Частота и периодичность затопления пойм. Отложения наносов на поймах.

Принципы прогнозирования русловых деформаций. Фоновые и локальные прогнозы русловых переформирований.

### **3) Роль наносов и русловых процессов в саморегулирующейся системе бассейн – речной поток – русло.**

Саморегулирующаяся система бассейн – речной поток – русло и ее составляющие. Бассейн реки и его роль в формировании стока наносов. Роль стока наносов и русловых процессов в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток – русло. Физико-географические факторы и их влияние на процесс саморегулирования в подсистеме речной поток – русло. Задачи дальнейших исследований.

### **4) Антропогенное воздействие на русловые процессы.**

Активные и пассивные гидротехнические сооружения. Развитие руслового процесса в условиях зарегулированного водного режима. Русловые деформации в верхних бьефах регулирующих гидроузлов. Заиление водохранилищ взвешенными и занесение донными наносами. Воздействие водохранилищ на речные поймы и их экологические последствия. Деформации берегов водохранилищ. Методы расчета береговых деформаций. Русловые деформации в нижних бьефах гидроузлов. Местный и общий размыв нижнего бьефа. Русловые деформации, вызываемые сооружением мостовых переходов. Общий и сосредоточенный размывы русла в зоне воздействия сооружения. Местный размыв у опор мостов. Способы расчета. Воздействие карьеров в руслах и на поймах рек на гидравлику потока и русловые процессы. Деформации русел неукрепленных земляных каналов. Влияние регулирования русел, дамб обвалования и дноуглубительных работ на гидравлику потока и русловые процессы. Урбанизация пойменных территорий. Принципы размещения локальных инженерных сооружений на берегах и в

руслах рек (водозаборы, трубопроводы, причалы и др.)

### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Расчёт критических скоростей потока	лабораторные занятия	ОК-1, ОПК-1, ПК-5
2	1	Вычисление транспортирующей способности потока	лабораторные занятия	ОК-1, ОПК-1, ПК-5
3	2	Определение типа руслового процесса и его измерителей	лабораторные занятия	ОК-1 ОПК-2 ПК-4
4	1	Режим перемещения наносов	лабораторные занятия	ОК-1, ОПК-1, ПК-5
5	2	Деформации русла на прямолинейном участке и на изгибе	лабораторные занятия	ОК-1 ОПК-2 ПК-4
6	4	Динамика кривых подпора и занесения верхнего бьефа (плоская задача)	лабораторные занятия	ОПК-1 ОПК-2
7	4	Местный размыв за гидротехническими сооружениями	лабораторные занятия	ОПК-1 ОПК-2
8	4	Местный размыв у мостовой опоры	лабораторные занятия	ОПК-1 ОПК-2

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

На основании результатов успеваемости в течение семестра студент ежемесячно аттестуется (не аттестуется), о чем сообщается в деканат факультета.

#### а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Любые вопросы по тематике лабораторной работы; например, какие вели-

чины измерялись, для чего, какие рассчитывались, основной смысл лабораторной работы, основные гидравлические характеристики, какая связь между ними и т.д.

Любые вопросы по тематике практического занятия или индивидуального задания; например, какой физический смысл той или иной величины, единицы измерения, как объяснить, почему расчеты велись так, а не иначе и т.д.

#### **б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

не предусмотрено

#### **в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

не предусмотрено

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник [1] и презентации лекций.

Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.

Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи для домашнего решения и последующей проверки.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу, пользуясь методическими указаниями [4].

### **5.3. Промежуточный контроль: экзамен**

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Применение принципа саморегулирования к системе бассейн–речной поток–русло.

2. Принцип Дискретности. Его использование в теории русловых процессов. Типизация русловых процессов.

3. Общий размыв в нижних бьефах ГЭС.
4. Расходы донных наносов. Оценка погрешностей расчетов по формулам.
5. Понятие «русловой процесс». Принцип дискретности. Обратимые и необратимые деформации.
6. Местный размыв в нижнем бьефе ГЭС.
7. Виды антропогенного воздействия на саморегулирующуюся систему бассейн–речной поток–русло. Роль наносов и русловых процессов в саморегулировании исследуемой системы.
8. Микро, мезо и макроформы.
9. Заиление водохранилищ. Методы расчетов.
10. Гидравлическая крупность в условиях обращенной задачи. Влияние концентрации наносов.
11. Типизация русловых процессов (ГГИ и МГУ).
12. Местный размыв у опор мостов.
13. Критические скорости сдвига и срыва в несвязных грунтах.
14. Основные принципы типизации русловых процессов.
15. Общий размыв подмостовых русел. Методы расчета.
16. Критические скорости в связных грунтах.
17. Типизация пойм (ГГИ, МГУ и др.)
18. Заиление и занесение водохранилищ.
19. Методы расчета расходов наносов и их типизация.
20. Роль русловых процессов в саморегулирующейся подсистеме речной поток–русло.
21. Влияние эффекта взаимодействия руслового и пойменного потока на транспорт наносов и русловые процессы.
22. Транспортирующая способность потока. Условия небаланса наносов.
23. Роль наносов в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток–русло.
24. Особенности учета русловых процессов при проектировании переходов ЛЭП и трубопроводов через реки.

25. Уравнения транспорта наносов, основанные на средних скоростях потока. Точность расчетов расходов донных наносов. Работы ГГИ и др.
26. Ограниченное меандрирование.
27. Влияние дноуглубления и выправления на уровни и русловые процессы.
28. Карьеры и их воздействие на гидротехнические сооружения и русловые процессы. Методы расчетов посадки уровней воды.
29. Свободное меандрирование.
30. Донные гряды. Гипотезы их образования.
31. Основные блоки в подсистеме речной поток–русло их роль в процессе саморегулирования.
32. Незавершенное меандрирование.
33. Деформации русел при строительстве мостовых переходов.
34. Диффузионная теория. Ее недостатки и преимущества.
35. пойменная многорукавность.
36. Методы расчетов земляных каналов. Русловые процессы в неукрепленных земляных каналах.
37. Роль гидравлических сопротивлений в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток–русло.
38. Русловая многорукавность и ее разновидности.
39. Учет русловых процессов при строительстве локальных гидротехнических сооружений.
40. Деформация берегов водохранилищ.
41. О возможности применения принципа саморегулирования к русловым процессам.
42. Роль главных параметров потока в транспорте наносов.
43. Классификация гряд. Связь грядового движения наносов с русловой макротурбулентностью.
44. Основные принципы, положенные в основу теории русловых процессов.

45. Дамбы обвалования и их воздействие на русловые процессы.
46. Деформации неукрепленных каналов, проектирование искусственных рек. Явление Дейгиша.
47. Дискретность руслового процесса. Выделение структурных уровней. Взаимосвязь русловых форм и гидравлики потока.
48. Роль бассейна в процессе регулирования стока наносов.
49. Критерии деления наносов на русловые и нерусловые.
50. Влияние донных гряд на сопротивления движению потока.
51. Дамбы обвалования и их влияние на русловые процессы.
52. Устьевые процессы в водохранилищах.
53. Селевые потоки. Их роль в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток–русло.
54. Методики расчета посадок уровней при проектировании больших русловых карьеров.
55. Саморегулирующая система «бассейн–речной поток–русло», ее основные блоки и взаимосвязь между ними.
56. Основные критерии, положенные в основу типизации русловых процессов.
57. Влияние агролесомелиоративных мероприятий на сток наносов и русловые процессы.
58. Занесение и заиление водохранилищ наносами. Методы расчета.
59. Картирование русловых процессов. Работы ГГИ и МГУ.
60. Влияние формы частиц наносов на их гидравлическую крупность.
61. Дейгиш. Причины появления и меры борьбы с ним.
62. Потолок взвешивания и область отрыва.
63. Активные и пассивные гидротехнические сооружения.

## Образцы тестов, заданий к зачету, билетов, тестов, заданий к экзамену

---

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИ-  
ТЕТ

---

**Гидрологический факультет  
Кафедра гидрометрии  
Русловые процессы**

### **БИЛЕТ № 1**

1. Применение принципа саморегулирования к системе бассейн–речной поток–русло.
  2. Принцип Дискретности. Его использование в теории русловых процессов. Типизация русловых процессов.
  3. Общий размыв в нижних бьефах ГЭС.
- 

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИ-  
ТЕТ

---

**Гидрологический факультет  
Кафедра гидрометрии  
Русловые процессы**

### **БИЛЕТ № 2**

1. Расходы донных наносов. Оценка погрешностей расчетов по формулам.
  2. Понятие «русловой процесс». Принцип дискретности. Обратимые и необратимые деформации.
  3. Местный размыв в нижнем бьефе ГЭС.
- 

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. *Барышников Н.Б.*, Русловые процессы. – СПб, изд. РГГМУ, 2008. – 438 с.  
– Электронный библиотечный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504194232.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504194232.pdf)
2. *Барышников Н.Б.* Антропогенное воздействие на русловые процессы. – Л.: Изд-во ЛГМИ, 1990. – 140 с.
3. *Барышников Н.Б., Самусева Е. А.* Антропогенное воздействие на саморе-

гулирующуюся систему бассейн – речной поток – русло. – СПб, изд-во РГГМУ, 1999. – 218 с. – Электронный библиотечный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-214184955.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214184955.pdf)

**б) дополнительная литература:**

4. Барышников Н.Б. и др. Гидравлические сопротивления речных русел. – СПб: изд-во РГГМУ, 2003. – 146 с. – Электронный библиотечный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504160857.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504160857.pdf)

5. Гришанин К.В. Динамика русловых потоков. – Л.: изд-во Транспорт, 1990.

6. Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Смищенко Б.Ф. Гидроморфологическая теория руслового процесса. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 282с.

7. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. – М.: МГУ. – 1986.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

**7. 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции</b>	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.
<b>Лабораторные занятия</b>	Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения поставленной задачи, порядке выполнения работы. В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений. По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков. Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по



<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
	проведенной работе.
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

<b>Тема (раздел) дисциплины</b>	<b>Образовательные и информационные технологии</b>	<b>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>
Плотины	Лекции и лабораторные работы, проводимые с использованием слайд-презентаций, примеров расчета и оформления	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel
Водозаборы и водоводы	Лекции, проводимые с использованием слайд-презентаций	Microsoft PowerPoint
Использование водной энергии	Лекции, проводимые с использованием слайд-презентаций	Microsoft PowerPoint
Внутренние водные пути	Лекции, проводимые с использованием слайд-презентаций	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel
Мелиорация земель	Лекции и лабораторные работы, проводимые с использованием слайд-презентаций, примеров расчета и оформления	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel
Малые гидротехнические сооружения в гидротехнике	Лекции и лабораторные работы, проводимые с использованием слайд-презентаций, примеров расчета и оформления	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel
Водоснабжение и канализация	Лекции, проводимые с использованием слайд-презентаций	Microsoft PowerPoint

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**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.

## **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.