

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт архитектуры строительства и энергетики  
(Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Н. Авдеев

«31» 08 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Инженерная гидрология

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Автомобильные дороги

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Инженерная гидрология является овладение теоретическими знаниями и практическими приемами проведения гидрогеологических изысканий и гидрометрических работ, проектирования водопропускных сооружений.

- Задачи:
1. Конструирование элементов водопропускных труб на основе нормативных документов, творческого подхода, компьютерного моделирования.
  2. Применение методов расчета конструкций водопропускных труб с использованием информационных технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Инженерная гидрология относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способен применять требования руководящих и нормативных документов, регламентирующих выполнение проектно-исследовательских и строительно-монтажных работ при проектировании и строительстве автомобильных дорог	ПК-1.1. Умеет применять требования руководящих и нормативных документов, регламентирующих выполнение проектно-исследовательских и строительно-монтажных работ при проектировании и строительстве автомобильных дорог ПК-1.2. Владеет навыком сбора необходимых данных для выполнения расчетов автомобильных дорог ПК-1.3. Знает основные зависимости и методики по выполнению расчетов автомобильных дорог ПК-1.4. Владеет навыком поиска, анализа и исследования информации, необходимой для разработки и оформления проектных решений ПК-1.5. Умеет организовывать собственную деятельность, а также деятельность исполнителей задач, определять методы и способы выполнения задач,	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования водопропускных сооружений Умеет применить при проектировании водопропускных сооружений, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Владеет навыком сбора необходимых данных для выполнения расчетов при проектировании водопропускных сооружений	Тестовые вопросы Курсовой проект

	оценивать их эффективность и качество для производства работ по инженерно-техническому проектированию автомобильных дорог		
ПК-2 Владеет профессиональными компьютерными программными средствами для выполнения расчетов узлов и элементов автомобильных дорог	<p>ПК-2.1. Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения расчетов автомобильных дорог</p> <p>ПК-2.2. Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов, графической и текстовой части проектной продукции и составления пояснительной записки</p> <p>ПК-2.3. Владеет информационно-коммуникационными технологиями при проектировании и строительстве автомобильных дорог</p> <p>ПК-2.4. Знает основы технологии информационного моделирования в проектировании и строительстве автомобильных дорог</p> <p>ПК-2.5. Владеет средствами автоматизированного проектирования автомобильных дорог</p>	Владеет основами работы со специальными компьютерными программами для гидрологических и гидравлических расчетов Знает методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования водопропускных сооружений с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов, графической и текстовой части проектной документации и составления пояснительной записки	Тестовые вопросы Курсовой проект
ПК-4. Знает номенклатуру и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве автомобильных дорог	<p>ПК-4.1. Знает виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>ПК-4.2. Умеет выполнять приемку и документально оформлять материальные ценности</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками визуального и инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов</p> <p>ПК-4.4. Умеет определять потребности производства</p>	Знает свойства основных строительных материалов, применяемых при строительстве водопропускных сооружений Владеет методами проведения контроля качества при строительстве водопропускных сооружений Умеет определить необходимое количество материалов при строительстве сооружений	Тестовые вопросы Курсовой проект

	строительных работ на объекте капитального строительства в материально-технических ресурсах ПК-4.5. Умеет планировать и контролировать расходование материалов для обеспечения производства строительных работ		
--	---	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы в форме практической подготовки <sup>2</sup>		
1	Водопропускные трубы							
1.1	Общие сведения	5	1	2		2	12	
1.2	Гидрологический расчет	5	3	2		2	12	
1.3	Гидравлический расчет	5	5	2		2	12	Рейтинг-контроль 1
1.4	Укрепительные сооружения у труб	5	7	2		2	12	
2	Мостовой переход							
2.1	Особенности проектирования мостового перехода	5	9	2		2	12	
2.2	Гидрологические характеристики реки	5	11	2		2	12	Рейтинг-контроль 2
2.3	Гидроморфологические расчеты	5	13	2		2	12	
2.4	Русловые процессы	5	15	2		2	12	
2.5	Назначение отверстия моста	5	17	2		2	12	Рейтинг-контроль 3
Всего за 5 семестр:				18		18	108	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР						КП		
Итого по дисциплине				18		18	108	Зачет

<sup>1</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>2</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

**Тематический план  
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>3</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>4</sup>		
1	Водопропускные трубы								
1.1	Гидрологический расчет	8	1	2	2			11	
1.2	Гидравлический расчет	8	3	2	2			12	
1.3	Укрепительные сооружения у труб	8	5	2	2			11	Рейтинг-контроль 1
2	Мостовой переход								
2.1	Особенности проектирования мостового перехода	8	9	2	2			12	
2.2	Гидрологические характеристики реки	8	11	2	2			11	Рейтинг-контроль 2
2.3	Русловые процессы	8	13	2	2			12	
2.4	Назначение отверстия моста	8	15	2	2			11	Рейтинг-контроль 3
Всего за 8 семестр:					14	14		80	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР					КП				
Итого по дисциплине					14	14		80	Зачет

**Содержание лекционных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Водопропускные трубы

Тема 1. Общие сведения

Содержание темы. Назначение. Классификация. Область применения. Режимы протекания воды в трубах и под малым мостом. Определение руководящей отметки насыпи над искусственным сооружением. Компонировка труб и определение длины сооружения.

Тема 2. Гидрологический расчет

Содержание темы. Виды расчетов. Водосбор и его характеристики. Гидрографы стока для труб. Максимальный расход ливневых и талых вод.

Тема 3. Гидравлический расчет

Содержание темы. Расчет пропускной способности труб для режимов протекания воды. Учет аккумуляции вод при расчетах. Графоаналитический метод определения отверстия трубы.

Тема 4. Укрепительные сооружения у труб

<sup>3</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>4</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Содержание темы. Схемы истечения (сопряжения) потока воды из трубы с бытовым потоком в русле. Вид и размеры укрепления за трубой. Выбор материала для укрепления. Алгоритм проектирования трубы.

#### Раздел 2. Мостовой переход

##### Тема 1. Особенности проектирования мостового перехода

Содержание темы. Комплекс мостового перехода. Виды гидрологических расчетов на мостах. Все о реках. Принципы выбора мостового перехода.

##### Тема 2. Гидрологические характеристики реки

Содержание темы. Водомерные посты, гидрометрические станции. Определение уровней и расходов воды речных потоков по многолетним наблюдениям. Кривые распределения расходов и уровней воды.

##### Тема 3. Гидроморфологические расчеты

Содержание темы. Принципы проектирования. Условия назначения отверстия моста. Гидравлическое моделирование. Баланс движения наносов. Подпор и перепады уровней воды.

##### Тема 4. Русловые процессы

Содержание темы. Природные деформации речных русел. Виды размывов. Условие и целесообразность срезки – уширения русла. Виды регуляционных сооружений. Область применения.

##### Тема 5. Назначение отверстия моста

Содержание темы. Назначение отверстия моста. Дифференциальные уравнения: баланс наносов Экснера, неразрывность неустановившегося течения жидкости Сен-Венана, плавно изменяющееся неустановившееся течение потока в открытых непризматических руслах Сен-Венана.

### **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

#### Тема 1. Водосбор и его характеристики.

Содержание занятий.

#### Тема 2. Максимальный расход ливневых вод.

Содержание занятий.

#### Тема 3. Максимальный расход талых вод.

Содержание занятий.

#### Тема 4. Гидравлический расчет малых искусственных сооружений.

Содержание занятий.

#### Тема 5. Учет аккумуляции ливневых вод.

Содержание занятий.

#### Тема 6. Расчет укрепления русел труб.

Содержание занятий.

#### Тема 7. Определение объемов работ на трубу по типовому проекту.

Содержание занятий.

#### Тема 8. Сравнение вариантов труб по стоимости.

Содержание занятий.

#### Тема 9. Проектирование трубы.

Содержание занятий.

### **Содержание курсового проекта**

#### Тема. Проект водопропускной трубы

Содержание курсового проекта. Гидрологический расчет водопропускной трубы. Определение максимального расхода ливневых и талых вод. Гидравлический расчет трубы. Расчет отверстия трубы с учетом аккумуляции. Расчет укрепления русел труб. Определение руководящей отметки насыпи над трубой. Компонировка трубы и определение длины

сооружения. Подсчет объемов работ по строительству трубы. Разработка чертежа конструкции трубы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### Рейтинг-контроль 1

1. Водосбор
2. Характеристика бассейна
3. Гидрограф стока
4. Треугольный гидрограф стока
5. Расход ливневых вод
6. Номер ливневого района
7. Наиболее предпочтительный для проектирования, самый благоприятный режим протекания воды в трубах
8. Безнапорный режим протекания воды в трубах
9. Пропускная способность трубы при полунапорном режиме

#### Рейтинг-контроль 2

1. Водораздел
2. Расход талых вод
3. Вероятность превышения расчетного паводка для труб
4. Полунапорный режим протекания воды в трубах
5. Пропускная способность трубы при напорном режиме
6. Аккумуляция
7. Объем пруда перед сооружением
8. Учет аккумуляции для труб
9. Схема сбойного истечения потока воды из трубы

#### Рейтинг-контроль 3

1. Трапециедальный гидрограф стока
2. Напорный режим протекания воды в трубах
3. Пропускная способность трубы при безнапорном режиме
4. Гидравлический прыжок
5. Верхний бьеф
6. Коэффициент аккумуляции
7. Наиболее часто встречающийся тип сопряжения потока воды из трубы с бытовым потоком в русле
8. Особенности проектирования трубы при сравнении с мостом
9. Наибольшая неразмывающая скорость потока воды на выходе из трубы

### **5.2. Промежуточная аттестация**

1. Водосбором называют
2. Водоразделом называют
3. Характеристики бассейна
4. Гидрограф стока это
5. Трапециедальный гидрограф стока бывает от
6. Треугольный гидрограф стока бывает от
7. Расход ливневых вод определяют по формуле
8. Расход талых вод определяют по формуле

9. Номер ливневого района нужно знать для определения
10. Вероятность превышения расчетного паводка для МИС принимается
11. Вероятность превышения расчетного паводка для больших мостов принимается
12. Наиболее предпочтительный для проектирования, самый благоприятный режим протекания воды в трубах
13. Полунапорный режим протекания воды в трубах это когда
14. Напорный режим протекания воды в трубах это когда
15. Пропускная способность трубы при безнапорном режиме рассчитывается по формуле
16. Пропускная способность трубы при напорном режиме рассчитывается по формуле
17. Гидравлический прыжок это
18. Аккумуляция это
19. Верхний бьеф это
20. Объем пруда перед сооружением определяют по формуле
21. Коэффициент аккумуляции определяют по формуле
22. Учет аккумуляции для труб выполняют методом
23. Наиболее часто встречающийся тип сопряжения потока воды из трубы с бытовым потоком в русле
24. Схема сбойного истечения потока воды из трубы это
25. Наибольшая неразмывающая скорость потока воды на выходе из трубы установлена
26. Преимущества проектирования трубы перед мостом
27. Вид расчетов для определения расходов воды
28. Вид расчетов для определения размеров отверстий искусственных сооружений и уровней воды
29. Вид расчетов для прогнозирования опасных деформаций русел
30. Зона эрозии, где вода интенсивно размывает дно и берега расположена
31. Зона транзита наносов расположена
32. Зона аккумуляции наносов расположена
33. Гидрометрические характеристики реки это
34. Водомерные посты необходимы для измерения на реке
35. Вышки необходимы для измерения на реке
36. Гидрометрические кривые
37. Последовательность наступления максимальных значений характеристик паводка
38. Паводочная петля образуется на кривой расходов
39. Наибольшая скорость течения в речном потоке наблюдается
40. Стеснение речного потока мостовым переходом в паводки приводит
41. Кривая подпора у насыпи
42. Максимальное значение подпора достигается
43. Природные деформации русел рек
44. По типам руслового процесса участки реки бывают
45. Показатель формы русла определяют по формуле
46. Уравнение равномерного течения жидкости А.Шези
47. Уравнение неразрывности установившегося потока
48. Основные свойства рек
49. Распределение расхода воды в створе моста между руслом и поймами
50. Целесообразность устройства срезки
51. Ширина русла с учетом срезки
52. Дифференциальное уравнение баланса наносов Экснера - закон сохранения материи твердой фазы руслового потока
53. Дифференциальное уравнение неразрывности неустановившегося течения жидкости Сен-Венана - закон сохранения материи жидкой фазы руслового потока



54. Дифференциальное уравнение плавно изменяющегося неустановившегося течения потока в открытых непризматических руслах Сен-Венана – законы сохранения энергии и количества движения жидкой фазы руслового потока
55. Искусственное уширение русла под мостом – срезку устраивают чтобы
56. Уширение русла – срезку под мостом устраивают за счет
57. Виды размывов
58. Для расчета общего размыва русла применяют формулу
59. Глубину воронки местного размыва определяют по формуле
60. Виды регуляционных сооружений на реках
61. СТРУЕНАПРАВЛЯЮЩИЕ ДАМБЫ ПОЗВОЛЯЮТ
62. ЗАПРУДЫ ПОЗВОЛЯЮТ
63. ЗАИЛИТЕЛИ ПОЗВОЛЯЮТ
64. Поперечные струеотбойные траверсы позволяют

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Виды расчетов водопропускных сооружений.
2. Режимы протекания воды в трубах.
3. Водосбор и его характеристики.
4. Вероятность превышения расчетного паводка для труб.
5. Гидрографы стока для труб.
6. Расход ливневых вод, принцип предельных интенсивностей.
7. Расход талых вод.
8. Расчет пропускной способности труб.
9. Учет аккумуляции вод.
10. Гидрограф стока трубы с учетом аккумуляции.
11. Графоаналитический метод определения отверстия трубы с учетом аккумуляции.
12. График пропускной способности труб без учета, с учетом аккумуляции.
13. Схемы сопряжения потока воды из трубы с бытовым потоком в русле.
14. Вид, размер, материал укрепления русла за трубой.
15. Алгоритм проектирования трубы.
16. Конструктивные элементы труб.
17. Расчет полной длины и средней части трубы

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Самойлова Л. И., Семехин Э.Ф. Изыскание и проектирование автомобильных дорог : учеб. пособие. – Ростов-на-Дону : Из-во "Феникс". – 285с	2019	<a href="http://e.lib.vlsu.ru: 80/handle/">http://e.lib.vlsu.ru: 80/handle/</a>
2. Самойлова Л. И. Проект водопропускной трубы: учеб. пособие. – Владимир : ВлГУ. – 84 с.	2017	<a href="http://studentlibrary.ru/book/ISBN9785998408113">studentlibrary.ru/ book/ISBN9785998408113</a>
Дополнительная литература		
1. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. :	2012	<a href="http://studentlibrary.ru/book/ISBN">studentlibrary.ru /book/ISBN</a>

учебник. – М., : Абрис, – 2 кн. 519 с.		9785437200773
2. СП 46.13330. Мосты и трубы. – М.: Минрегион России. – 147 с. <a href="#">kodeks://link</a>	2013	<a href="http://vla-hq-utl-01:8888/Dorstroy/d?nd=1200093425">http://vla-hq-utl-01:8888/Dorstroy/d?nd=1200093425</a>

### 6.2. Периодические издания

Журнал "Дороги: инновации в строительстве".

Журнал "Дороги России XXI века".

Журнал "Автомобильные дороги".

Информавтодор: обзорная и экспресс-информация.

### 6.3. Интернет-ресурсы

Видеофильмы с применением программных средств *Windows Media*.

Базы данных по нормативно-технической информации в строительстве: "Техэксперт" концерциума "Кодекс"; "Стройконсультант"; "Norma CS 2.0" ЗАО "Нанософт".

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий, оснащенные демонстрационными приборами, мультимедийными средствами, учебными фильмами *лекционного типа, занятий лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы*. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе ауд. 406 корпус1.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: программный комплекс CREDO, AutoCAD; база данных по нормативно-технической информации в строительстве "Техэксперт" концерциума "Кодекс".

Рабочую программу составил доц. Самойлова Л.И.

(ФИО, должность, подпись)



Рецензент (представитель работодателя)

ООО «Спецстройпроект», зам.ген. директора Алексеенко Д.А.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автомобильных дорог

Протокол № 1 от 30.08 2021 года

Заведующий кафедрой Вихрев А.В.

(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 Строительство

Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Председатель комиссии Авдеев С.Н., директор ИАСЭ

(ФИО, должность, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Инженерная гидрология

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

Инженерная гидрология

образовательной программы направления подготовки

08.03.01 Строительство, направленность: Автомобильные дороги

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Подпись

ФИО