

Компонент ОПОП 08.01.03 Строительство (Автомобильные дороги)  
наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.06.01  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Гидравлика и гидрология автомобильных дорог

Разработчик (и):  
Степанова Н.Л.  
ФИО  
ст.преподаватель каф. СЭиТ  
должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Строительства, энергетики и транспорта  
наименование кафедры  
протокол №5 от 01.07.2021г.

Заведующий кафедрой СЭиТ

  
\_\_\_\_\_  
подпись

Челтыбашев А.А.  
ФИО

Мурманск  
2021

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 23.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен выполнять работы по проектированию дорог, дорожных одежд, транспортных развязок и объектов транспортной инфраструктуры	ИД-3 ПК-2 Выполнение работ по проектированию дорог, дорожных одежд, транспортных развязок и объектов транспортной инфраструктуры. ИД-4 ПК-2 Выполнение информационно-методического обеспечения подготовки проектной продукции по автомобильным дорогам ИД-5 ПК-2 Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) дорог, дорожных одежд, транспортных развязок и объектов транспортной инфраструктуры.	<b>Знать:</b> основы гидравлики и гидрологии в проектировании автомобильных дорог <b>Уметь:</b> применять законы движения жидкости, расчетные методы гидравлики и гидрологии для решения нестандартных расчетных задач в ходе проектирования автомобильных дорог <b>Владеть:</b> навыками составления отчетов по результатам гидрологического обследования территории застройки автодорог

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Теоретические основы гидравлики (гидромеханики).** Введение в предмет. Свойства и виды жидкости. Аномальные свойства воды. Основы гидростатики. Свойства гидростатического давления. Основной закон гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Основы кинематики жидкости. Понятие о вихревом и потенциальном движении жидкости. Элементы потока. Расход и средняя скорость потока. Основы гидродинамики жидкости. Уравнение неразрывности (расхода) потока. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Следствия и области применения уравнения Бернулли.

**Тема 2. Основы гидравлики сооружений и устройств.** Потери удельной энергии в потоке. Потери на местное сопротивление. Гидравлический расчет потоков жидкости. Истечение через отверстия, насадки и короткие трубы. Движение воды в напорных и безнапорных трубопроводах, каналах, гидравлический прыжок. Гидравлический расчет сооружений. Водосливы. Истечение из-под затворов. Расчет сопряжения бьефов и водобойных сооружений. Гидравлический расчет сопрягающих сооружений. Основы движения грунтовых вод.

**Тема 3. Задачи и предмет гидрологии.** Химические и физические свойства природных вод. Физические основы гидрологических процессов. Водный и тепловой балансы. Основные закономерности движения природных вод. Классификация водных объектов.

**Тема 4. Гидрология подземных вод.** Физические и водные свойства грунтов. Виды воды в порах грунтов. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания. Движение подземных вод. Водный баланс и режим подземных вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Природные проявления подземных вод.

**Тема 5. Гидрология водотоков.** Типы рек. Морфология и морфометрия реки и ее бассейна. Питание рек. Водный баланс бассейна реки. Водные режимы рек. Речной сток. Движение воды в реках. Русловые процессы. Термический и ледовые режимы рек. Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек. Устьевые участки рек.

**Тема 6. Гидрология озер и водохранилищ.** Типы озер и водохранилищ. Морфология и морфометрия озер. Основные характеристики водохранилищ. Водный баланс озер и водный режим водохранилищ. Колебания уровня воды в озерах и водохранилищах. Течения, волнение и перемешивание воды в озерах и водохранилищах. Термический и ледовый режимы озер и водохранилищ. Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режимов озер и водохранилищ. Донные отложения и заиление. Водные массы озер и водохранилищ.

**Тема 7. Гидрология болот и основные задачи гидрологических изысканий.** Происхождение и типы болот. Строение, морфология, гидрография и развитие торфяных болот. Водный баланс и гидрологический режим болот. Осушение и выторфовка при строительстве. Исходные данные при проектировании переходов через водные преграды. Состав и содержание отчета по инженерно-гидрологическим изысканиям.

**Тема 8 Практические задачи гидравлики и гидрологии при проектировании и строительстве автомобильных дорог.** Движение воды в руслах произвольной формы сечения. Сопряжение бьефов. Равномерное движение в руслах. Удельная энергия сечения и критическая глубина. Гидравлический прыжок. Сопряжение бьефов и гашение энергии. Гидравлический удар. Фильтрационные расчеты. Водоотводные сооружения. Канавы и водозащитные планировки. Гидравлический расчет дорожных канав. Быстротоки. Перепады. Защитные сооружения. Закрепление придорожных оврагов. Пойменные насыпи. Защита берегов от размыва. Спрявление русел. Напорные и безнапорные фильтрующие насыпи. Расчет безнапорных фильтрующих насыпей. Расчет напорных насыпей. Гидравлический расчет дорожного дренажа.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических и расчетно-графической работы представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)**

#### ***Основная литература:***

1. Троян, Т. П. Механика жидкости для проектирования дорог : учебное пособие / Т. П. Троян. — Омск : СибАДИ, 2019. — 93 с. — ISBN 978-5-00113-135-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149469> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рудиков, Д. А. Гидравлика и гидрология : учебное пособие / Д. А. Рудиков. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-88814-961-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191043> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Керечанина, Е. Д. Гидравлика и гидрология : учебное пособие / Е. Д. Керечанина. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-7641-1712-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279050> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

4. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212051> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Инженерная гидрология : методические указания / составители Т. П. Троян, О. В. Якименко. — Омск : СибАДИ, 2023. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338555> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Крестин, Е. А. Решебник по гидравлике : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин. — 2-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-8751-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200246> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Официальный сайт Министерства строительства РФ: [minstroyrf.ru/](http://minstroyrf.ru/).
3. Открытый электронный ресурс Строительные нормы и правила РФ <http://sniprf.ru/>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет MicrosoftOffice 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYYFineReader*

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- учебная лаборатория гидравлики, оснащенная оборудованием для стендовых испытаний (128 В);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	4/8								4/7	4/8		
Лекции	20			20					4			4
Практические занятия	24			24						4		4
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа	28			28					32	28		60
Подготовка к промежуточной аттестации										4		4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>			<b>72</b>					<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>
/ из них в форме практической подготовки												

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	1			1					1			1
Количество расчетно-графических работ	1			1								
Количество контрольных работ									1			1

#### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
<b>1</b>	Изучение методов определения расходов воды на лабораторном стенде
<b>2</b>	Изучение режимов течения жидкости на лабораторном стенде
<b>3</b>	Изучение потерь напора в местных сопротивлениях на лабораторном стенде
<b>4</b>	Лабораторная иллюстрация уравнения Бернулли
<b>5</b>	Изучение гидравлических сопротивлений в фитингах трубопровода на лабораторном стенде
<b>6</b>	Расчет основных гидрологических характеристик реки и построение ее профиля
<b>7</b>	Построение гидрографа реки и его анализ
<b>8</b>	Определение морфометрических характеристик озера на основании батиметрической съемки
<b>9</b>	Построение картосхемы болота и расчета его водного баланса
<b>10</b>	Изучение потерь напора в фильтрующей перегородке
<b>11</b>	Изучение потерь напора в фильтрующем слое значительной толщины
<b>12</b>	Изучение процесса коагуляции фильтрующего слоя
	<b>Заочная форма</b>
<b>1</b>	Изучение потерь напора в местных сопротивлениях на лабораторном стенде
<b>2</b>	Расчет основных гидрологических характеристик реки и построение ее профиля

