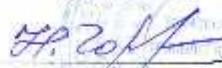


+

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Н. Г. Горшкова
« 11 » 03 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Механика жидкости и газа

направление подготовки:

08.03.01 – Строительство

профиль:

«Автомобильные дороги и аэродромы»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования **по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12 марта 2015 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: ст. преподаватель


(А.С. Погромский)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 8 » 05 2015 г., протокол № 15

Зав. кафедрой: д-р техн. наук, проф. 
(А.М. Гридчин)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » 05 2015 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент



(Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Код компетенции	Компетенция	Формируемые компетенции	Требования к результатам обучения
			Общепрофессиональные	
1	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования		<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть: навыками практического использования методов моделирования в профессиональной деятельности</p>
1	ПК-4	Способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Профессиональные	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: методы и способы изысканий и проектирования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять профессиональные знания для проектирования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: профессиональными знаниями для проектирования объектов профессиональной деятельности</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Экология
4	Основы гидравлики и теплотехники
5	Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Изыскания и проектирование автомобильных дорог

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная гидрология» используются в дальнейшем при выполнении дипломной работы бакалавра.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	29	29
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы гидравлики					
1.1	Жидкость и ее физические свойства. Основы гидростатики. (Капельные и газообразные жидкости. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес и связь между ними, сжимаемость, температурное расширение. Влияние давления, температуры и минерализации на физические свойства жидкости. Значение физических свойств жидкости при гидрогеологических расчетах. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота, пьезометрический напор. Пьезометрический напор в водоносных горизонтах. Графический метод определения гидростатического давления.)	2	-	-	1
1.2	Основы гидродинамики (Виды движения жидкости. Основные понятия в гидродинамике: траектория движения, линия тока, поверхность тока, линии равных напоров, гидродинамическая сетка, элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход потока. Виды движения жидкости: беспарное, напорное, установившееся, равномерное, неравномерное. Ламинарное, турбулентное движение жидкости. Критерий Рейнольдса. Критическая скорость...)	2	-	-	1
1.3	Уравнения Бернулли. Гидравлические сопротивления (Уравнения Бернулли. Основные дифференциальные уравнения движения жидкости. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Пьезометрическая и напорная линия. Гидравлическое сопротивление. Потери напора по длине и местные потери напора..)	2	-	-	1

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лек- ционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лаборатор- ные занятия	Само- стоя- тельная работа
1.4	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через водосливы.(Истечение жидкости из отверстий и насадков. Классификация отверстий и насадок. Истечение жидкости через водосливы. Классификация водосливов. Использование водосливов при гидрогеологических исследованиях. Вычисление расхода воды через водосливы. Схема и особенности равномерного движения потока жидкости в открытом русле. Гидравлический расчет движения в руслах рек и значение его для гидрогеологических задач.)	1			1
	ВСЕГО	7	-	-	4
2. Основы общей гидрологии суши					
1.1	Общие сведения о гидрологии (Предмет гидрологии и гидрометрии; краткая история развития гидрологии.)	1	-	-	1
1.2	Основы общей гидрологии суши (Круговорот воды в природе: водный баланс, атмосферные осадки и испарение; снежный покров и перенос снега при метелях, ливневые осадки, испарение; водные ресурсы; речная система: бассейн и долина реки, пойма и русло реки, поперечный и продольный профиль реки; питание и водный режим рек: гидрафты, факторы, влияющие на сток воды.)	1	-	-	1
1.3	Ледовые явления на реках и наледи (Общие сведения о ледовых явлениях на реках; наледи.)	1	-	-	2
	ВСЕГО	3	-	-	4
3. Основы речной гидрометрии					
3.1	Основы речной гидрометрии (Измерение уровней и глубин воды: уровень воды, глубина потока воды; измерение скоростей течения воды; гидрометрические поплавки, гидрометрические вертушки, методика измерения скоростей течения воды.)	1	-	-	1
3.2	Определение расходов воды речных потоков (Общие принципы определения расходов воды; определение расходов воды по местным скоростям и глубинам: общие сведения, расчеты расходов воды по измеренным скоростям и глубинам; использование мостов и дорожных труб для определения расходов воды; определение расходов воды способом смешения.)	1	-	-	1
	ВСЕГО	2	-	-	2
4. Русловые процессы					
4.1	Русловые процессы и деформации (Русловые процессы: взаимодействие между потоком и руслом, гидроморфологические зависимости рек и каналов; русловые деформации: общие сведения о русловых деформациях, уравнение деформации русла, нестационарность русловых деформаций; типы русловых процессов.)	1	-	-	4
4.2	Движение наносов (Водная эрозия и наносы: общие сведения о водной эрозии и наносах, мутность воды и плотность наносов, гидравлическая крупность наносов; движение взвешенных наносов: общие сведения о движении взвешенных наносов, распределение мутности по вертикали, транспортирующая скорость и незаиливающая скорость потока; движение влекомых наносов: общие сведения о движении влекомых наносов, неразмывающие скорости потока, формы движения влекомых и доппльных наносов; расчет расхода наносов.)	1	-	-	4
	ВСЕГО	2	-	-	8
5. Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений					
5.1	Гидравлическое моделирование (Общие сведения о гидравлическом моделировании; физический смысл критериев динамического подобия потоков; способы моделирования гид-	1	-	-	1

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лек- ционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лаборатор- ные занятия	Само- стоя- тельная работа
	гравлических явлений: общие положения, моделирование при соблюдении геометрического подобия, моделирование с исказением масштабов геометрических размеров модели; моделирование потоков с размываемым руслом; особенности гидравлического моделирования мостовых переходов через большие водотоки.)				
5.2	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений (Общие сведения о гидрологических расчетах; применение математической статистики для определения расчетных гидрологических характеристик: кривые обеспеченности, аналитическая и эмпирическая кривые обеспеченности и кластичатки вероятностей, линейная корреляция; годовой сток воды; норма годового стока, расчетные значения годового стока; максимальные расходы воды рек: общие сведения, расчетные вероятности превышения максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружений, расчет максимальных расходов воды талых и дождевых вод при недостаточности и отсутствии гидрометрических данных; расчетные гидрографы половодий и паводков.)	1	12	-	13
5.3	Гидравлика больших мостов (Общие сведения по гидравлике потоков, стесненных сооружениями мостовых переходов; расположение мостового перехода в плане, виды размывов подмостовых русел, развитие общего и местного размывов во времени; основные принципы расчета отверстий больших мостов.)	1	5	-	6
ВСЕГО		3	17	-	20
ИТОГО		17	17	-	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Расчет отверстий малых мостов и безнапорных труб	4	4
2	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Расчет сооружений поверхностного водоотвода	3	3
3	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Водонижение. Фильтрационные расчеты транспортных сооружений	6	6

4	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Условия работы мостовых переходов, назначение ширины отверстия моста и расчет общего размыва подмостового русла, определение глубины местного размыва у промежуточных опор	4	4
		ВСЕГО:	17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Основы гидравлики	1. Капельные и газообразные жидкости. 2. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес и связь между ними, сжимаемость, температурное расширение. 3. Влияние давления, температуры и минерализации на физические свойства жидкости. 4. Значение физических свойств жидкости при гидрогеологических расчетах. 5. Силы, действующие в жидкости. 6. Гидростатическое давление и его свойства. 7. Основное уравнение гидростатики. 8. Пьезометрическая высота, пьезометрический напор. 9. Пьезометрический напор в водоносных горизонтах. 10. Графический метод определения гидростатического давления
2	Основы общей гидрологии суши	1. Предмет дисциплины, ее связь с другими науками 2. Круговорот воды в природе, виды влагооборота 3. Водный баланс, уравнение водного баланса 4. Ливневые осадки, подсчет количества средних осадков 5. Снежный покров и перенос снега при метелях 6. Испарение. Факторы, влияющие на испарение и его виды
3	Основы речной гидрометрии	1. Бассейн и долина реки 2. Пойма и русло реки 3. Поперечный и продольный профиль реки 4. Нитание и водный режим рек 5. Гидрографы. Расщепление гидрографов 6. Факторы, влияющие на сток воды 7. Ледовые образования на реках 8. Образование наледей 9. Определение уровней воды

1	2	3
		10. Определение глубины потока воды 11. Измерение скоростей течения воды при помощи гидрометрических поплавков 12. Измерение скоростей течения воды при помощи гидрометрических вертушек 13. Методика измерения скоростей течения воды 14. Общие принципы определения расходов воды 15. Определение расходов воды речных потоков по местным скоростям и глубинам 16. Аэрогидрометрические методы определения расходов воды на реках 17. Использование мостов и дорожных труб для определения расходов воды 18. Определение расходов воды способом смешения
4	Русловые процессы	1. Водная эрозия и виды наносов 2. Мутность воды и плотность наносов 3. Гидравлическая крупность наносов 4. Движение взвешенных наносов 5. Распределение мутности по вертикали 6. Транспортирующая способность и пеизиляющая скорость потока 7. Движение влекомых наносов 8. Неразмывающие скорости потока 9. Формы движения влекомых и донных наносов 10. Расчет расхода наносов 11. Селевые потоки 12. Взаимодействие между речным потоком и руслом 13. Гидроморфологические зависимости рек и каналов 14. Русловые деформации 15. Уравнение деформации русла 16. Типы русловых процессов
5	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	1. Виды гидравлического моделирования 2. Моделирование при соблюдении геометрического подобия 3. Моделирование с искажением масштабов геометрических размеров модели 4. Моделирование потоков с размываемым руслом 5. Особенности гидравлического моделирования мостовых переходов через большие водотоки 6. Виды гидрологических расчетов при проектировании мостовых переходов 7. Применение математической статистики для определения расчетных гидрологических характеристик 8. Годовой сток воды 9. Расчетные вероятности превышения максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружений 10. Расчет максимальных расходов талых и дождевых вод при недостаточности и отсутствии гидрометрических данных 11. Расчетные гидрографы половодий и паводков 12. Регулирование речного стока 13. Сооружения мостового перехода и их расположение в плане 14. Виды размывов подмостовых русел 15. Основные принципы расчета отверстий больших мостов 16. Расчет размывов у опор мостов

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

ИДЗ 1. Тема: Фильтрация и водопонижение.

Цель: Освоение расчета гидравлических характеристик дренажей.

Краткое содержание ИДЗ 1: По исходным данным задания проводится расчет совершенного одиночного и систематического дренажа, несовершенного одиночного дренажа и вертикального совершенного дренаажа.

Индивидуальное домашнее задание выполняется в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины «Механика жидкости и газа» и оформляются в виде общей пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту.

5.4. Перечень контрольных работ

Планом учебного процесса не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролобов С.Л.. Гидрология: Учебник.- 2-е изд. стереотип. – М.: Высшая школа, 2007. – 463 с.
2. Эдельштейн К.К. Гидрология материков: Учеб. пособие. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 304 с.
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Инженерная гидрология» / сост.: А.С. Погромский, С.А. Гнездилова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 24 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гришинин К.В., Сорокин Ю.И. Гидрология и водные изыскания. – М.: Транспорт, 1982. – 212 с.
2. Бегам Л.Г., Копац Л.Н., Муромов В.С. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. – М.: Транспорт, 1976. – 200 с.
3. Перевозников Б.Ф. Водоотвод с автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1982. – 190 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:
<http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:
<http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:
<http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дисциплина обеспечена необходимым перечнем оборудования. При демонстрации фильмов используется видеооборудование.

При чтении лекций для демонстрации схем, таблиц, графиков и т.п. используется мультимедийное оборудование, что способствует повышению наглядности, производительности труда преподавателя, лучшему усвоению материала студентами. Некоторые сведения, например, в виде таблиц, студенты могут использовать в электронном виде или они раздаются на бумажном носителе.

Практические занятия студентов проходят при использовании компьютерного класса.

Самостоятельно студенты могут работать в аудиториях кафедры «Автомобильные и железные дороги».

Лекционные занятия: аудитория (114 и 401 корпуса №4), оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические занятия: компьютерный класс (118 корпуса №4), оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер.

С целью формирования и развития профессиональных навыков в учебном процессе по дисциплине «Механика жидкости и газа» используется:

1. Моделирование в образовательном процессе

В процессе преподавания дисциплины широко используется учебно-производственный полигон, на котором при выполнении практических занятий моделируются процессы в работе водопропускных сооружений.

2. Личностно-ориентированное обучение.

При определении тематики расчетно-графического задания по различным блокам дисциплин учитываются пожелания студентов по углублению их подготовки, исходя из направленности учебно-исследовательской работы, а также из предполагаемой тематики дипломных проектов.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 16/20 17 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от «18» 05 2016 г.

Зав. кафедрой

Д. Ядовина В. В.

подпись, ФИО

Директор института

Н. Горб

Горшкова Н. Г.

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 18 заседания кафедры от «10» 05 2017 г.

Зав. Заведующий кафедрой

 / Ядлинина В.В. /

подпись, ФИО

Директор института

 Н.Горшкова

Горшкова Н. Г.

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 18/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2018 г.

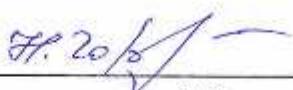
Заведующий кафедрой



Яковлев Е.А.

подпись, ФИО

Директор института



Горшкова Н. Г.

подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №9 заседания кафедры от «16 06 2019 г.

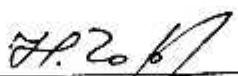
И. о. зав. кафедрой



Ядыкина В.В.

подпись, ФИО

Директор института



Горшкова Н.Г.

подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол №9 заседания кафедры от «20» мая 2020г.

Заведующий кафедрой

A handwritten signature in blue ink, enclosed in an oval border.

Яковлев Е.А.

подпись, ФИО

Директор института

A handwritten signature in blue ink.

Горшкова Н.Г.

подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

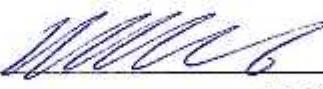
Протокол № 10 заседания кафедры от «17» 05 2021 г.

Зав. кафедрой


подпись, ФИО

Яковлев Е.А.

Директор института



Новиков И.А.

подпись, ФИО