

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

Закреплена за кафедрой **механики**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	14	
самостоятельная работа	121	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

старший преподаватель, Аношин Никита Максимович _____

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой канд.техн.наук, Пашко А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Изучение дисциплины формирует базу знаний основных законов механики жидкости, необходимых в осуществлении деятельности специалиста - горного инженера	
1.1 Задачи	
Задачи освоения дисциплины: приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров и трубопроводов, крышки и затворы различной конфигурации, гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных режимов течения жид-костей, и использования их в решении задач шахтного водоотлива, проветривания выработок, рассмотрении вопросов гидромеханизации технологических процессов.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Соппротивление материалов
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидро- и пневмопривод
2.2.2	Теория механизмов и машин
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Технология конструкционных материалов
2.2.5	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
ИОПК-1.3: Владеет методами математического моделирования для описания технологических и физических систем;	
ИОПК-1.2: Применяет общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности;	
ИОПК-1.1: Знает математический аппарат и физические принципы работы технологических систем;	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	Основные законы равновесия и движения вязких жидкостей и газов.
3.1.2	Движение воды в напорных и безнапорных потоках, вопросы фильтрации.
3.1.3	Распределение давления в жидкости, методики определения различных параметров жидкой среды.
3.1.4	Законы движения жидких сред, режимы движения, знание гидравлических сопротивлений
3.1.5	Методик гидравлических расчетов.
3.1.6	Элементов теории подобия и гидродинамического моделирования.
3.1.7	Принципов гидромеханики, заложенных в современные стандарты в области безопасного ведения горных работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Понять поставленную задачу, собрать необходимую информацию для ее решения.
3.2.2	Обоснованно выбирать методы выполнения необходимых для решения задач гидравлических экспериментов.
3.2.3	Выбрать способы и средства мониторинга состояния окружающей среды.
3.2.4	Оценить техническое состояние производства.
3.2.5	Использовать методы выполнения гидравлических экспериментов, имеющих место в технологических процессах подземной разработки полезных ископаемых, обобщать полученные результаты
3.2.6	Производить расчеты на основании типовых методик.
3.2.7	Анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
3.2.8	Выполнять моделирование безопасных производственных процессов и их количественную оценку.
3.2.9	Строить на основе описания различных ситуаций стандартные инструкции выполнения.
3.3	Владеть:
3.3.1	Готовность осуществлять контроль в вопросах производства работ при разведке месторождений полезных ископаемых и определении предварительных границ горных отводов для строительства и эксплуатации горных предприятий

3.3.2	Готовность использовать научные законы и методы при осуществлении контроля состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
3.3.3	Готовность обоснованно выбирать методы определения местоположения объектов горного производства, а также объектов технологической цепи: транспорта (в том числе гидро- и пневмотранспорта), дробильных и обогащительных переделов, шламо- и хвостохранилищ и других территорий предприятия.
3.3.4	Готовность осуществлять контроль в вопросах безопасного производства работ при эксплуатации горных предприятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физико-механические основы курса							
1.1	История развития науки. Определение курса. Предмет изучения. Методы изучения. Силы, действующие в жидкости. Напряженное состояние в точке сплошной среды. Физические свойства жидкостей. Модели жидкой среды. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 2. Диф.уравнения равновесия и движения жидкости							
2.1	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Принцип Даламбера. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Дифференциальные уравнения движения жидкости (уравнения Эйлера) /Ср/	3	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 3. Давление в точке жидкости							
3.1	Гидростатическое давление. Свойства давления. Дифференциальное уравнение давления. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Поверхности равного давления. /Ср/	3	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 4. Законы гидростатики							
4.1	Абсолютный покой жидкости. Гидростатический закон распределения давления. Основное уравнение гидростатики. Плоскость уровня. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Случаи относительного покоя жидкости /Ср/	3	7	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 5. Измерение давления							
5.1	Понятия абсолютного, манометрического давлений и вакуума. Приборы для измерения давления. /Пр/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

5.2	Связь давления с напором. Единицы измерения давления. Эпоры гидростатического давления. /Ср/	3	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Сила давления на плоские поверхности							
6.1	Определение величины силы давления. Определение положения центра давления. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	Графоаналитический метод. /Пр/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.3	Сила давления на дно сосуда /Ср/	3	7	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Сила давления на криволинейные поверхности							
7.1	Определение составляющих силы давления. /Лек/	3	1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	Понятие тела давления, примеры определения. /Пр/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	Закон Архимеда. /Ср/	3	6	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Кинематика жидкости							
8.1	Аналитические методы исследования движения жид-кости. Линия тока. Элементарная струйка. Модель потока жидкости. Виды движения жидкости. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	Гидравлическая характеристика сечения потока. Рас-ход и средняя скорость. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Законы динамики идеальной жидкости							
9.1	Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бер-нулли для элементарной струйки идеальной жидко-сти. /Ср/	3	8	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
9.2	Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости							

10.1	Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жид-кости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
10.2	Приборы, основанные на применении уравнения Бернулли: трубка Пито, расходомер Вентури. /Ср/	3	4	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
10.3	Условия применимости и существования уравнения Бернулли /Ср/	3	10	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Потери напора в гидравлических сопротивлениях							
11.1	Местные потери напора. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
11.2	Потери напора по длине. /Ср/	3	5	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
11.3	Основное уравнение равномерного движения. /Ср/	3	5	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 12. Режимы движения жидкости.							
12.1	Основы теории подобия и метода размерностей. Опыт Рейнольдса. /Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
12.2	Ламинарный режим движения. Турбулентный режим движения. Расчетные зависимости для коэффициента Дарси. /Лаб/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 13. Напорное движение жидкости в простых трубопроводах.							
13.1	/Ср/	3	4	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 14. Сложные трубопроводные системы							
14.1	/Ср/	3	4	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 15. Истечение жидкости через отверстия и насадки							
15.1	/Ср/	3	5	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

15.2	/Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 16. Безнапорное равномерное движение жидкости							
16.1	/Ср/	3	6	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 17. Основы теории фильтрации							
17.1	/Ср/	3	4	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
17.2	/Ср/	3	2	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Моргунов К. П.	Гидравлика	Санкт-Петербург: Лань, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930
Л1.2	Крестин Е. А.	Гидравлика: курс лекций: курс лекций	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256108

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Крестин Е. А., Лукс А. Л., Нохрина Е. Н., Матвеев А. Г.	Гидравлика: учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256107
Л2.2	Удовин В. Г., Оденба И. А.	Гидравлика: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
310	Лаборатория Гидравлики и пневматики Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. 2 компьютера. Комплекс универсальный FESTO -2 стенда. Стенд для испытаний тягодутьевой установки. Измерительные приборы.
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
301	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Гидравлика" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Гидравлика" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Гидравлика" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Гидравлика" в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>		

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.