

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:00:21

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

А.В. Ефанов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

название дисциплины (модуля)

Гидромеханика неоднородных сред

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Проектирование технических и технологических комплексов
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	2022
Реализуется в	5, 6 семестре

## Разработано

Доцент кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств  
Павленко Е.Н., кандидат технических наук,  
доцент

Ставрополь 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Задачи освоения дисциплины: способствовать развитию у студентов навыков разработки и оформления проектно-технической документации, навыков решения задач гидромеханики с использованием современных программно-вычислительных комплексов, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части. Её освоение происходит в 5,6 семестрах.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИД-1 ОПК-12 знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования	<b>Пороговый уровень</b> <b>Понимает</b> теоретические основы моделирования физических явлений, составляющих предмет дисциплины, и определяющих суть технологического процесса химической технологии <b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> основные требования ЕСКД и других нормативных документов по оформлению проектной документации;
	ИД-2 ОПК-12 обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	<b>Пороговый уровень</b> решает задачи гидромеханики, в том числе с использованием итерационных и приближенных методов вычислений <b>Повышенный уровень</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
	ИД-3 ОПК-12 применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	<b>Пороговый уровень</b> Применяет навыки решения задач гидромеханики с использованием современных программно-вычислительных комплексов <b>Повышенный уровень</b> Применяет навыки разработки и оформления проектно-технической документации
ОПК-13 Способен	ИД-1 ОПК-13 знаком со	<b>Пороговый уровень</b>

применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<b>Понимает</b> теоретические основы экспериментального анализа дисперсных свойств неоднородных сред <b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> методы участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
	ИД-2 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	<b>Пороговый уровень</b> проводит экспериментальные исследования физико-механических свойств неоднородных сред <b>Повышенный уровень</b> разрабатывает рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ИД-3 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	<b>Пороговый уровень</b> применяет навыки решения задач гидромеханики с использованием современных программно-числительных комплексов <b>Повышенный уровень</b> Применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	6	162	
Из них аудиторных:		64,5	
Лекций		27	
Лабораторных работ		13,5	
Практических занятий		24	
Самостоятельной работы		70,5	
Формы контроля:			
Зачет 5 семестр			

Экзамен 6 семестр		27	
Курсовой проект 6 семестр			

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>5 семестр</b>							
1	Морфологические и дисперсионные свойства неоднородных систем	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	3		3		40,5
2	Экспериментальный анализ дисперсных свойств неоднородных сред	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	3				
3	Движение одиночных частиц	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	6				
4	Взаимопроникающие континуальные среды	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	3		3		
5	Фильтрация	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	3		3		
6	Дробление и измельчение	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	9		4,5		
	<b>ИТОГО за 5 семестр</b>		<b>27</b>		<b>13,5</b>		

6 семестр							
1	Морфологические и дисперсионные свойства неоднородных систем	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13		4,5			30
3	Движение одиночных частиц	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13		1,5			
4	Взаимопроникающие континуальные среды	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13		3			
5	Фильтрация	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13		3			
6	Дробление и измельчение	ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13		12			
	Подготовка к экзамену					1,50	
	ИТОГО за 6 семестр		-	24	-	1,50	57
	ИТОГО		27	-	13,5	1,50	97,5

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1.1	Морфологические и дисперсионные свойства неоднородных систем. Пространственные соотношения долей компонентов и его следствия.	1,5	
1.2	Морфологические и дисперсионные свойства неоднородных систем. Форма и размеры дисперсных частиц. Распределение частиц по размерам. Структура капиллярно-пористых сред.	1,5	
2.1	Экспериментальный анализ дисперсных свойств неоднородных сред. Визуальные методы. Рассев. Седиментационные методы. Гидроаэродинамические методы. Методы фильтрации.	1,5	
3.1	Движение одиночных частиц. Установившееся движение твердых частиц. Влияние формы частиц на их движение. Неустановившееся	1,5	

	движение твердых частиц.		
3.2	Движение одиночных частиц. Движение капель и пузырей газа. Влияние градиента давления в потоке на движение частиц. Обтекание частиц в пристенном слое.	1,5	
3.3	Сепарация неоднородных систем. Сепарация эмульсий; суспензий и газожидкостных систем. Сепарация в центробежном поле.	1,5	
3.4	Движение одиночных частиц. Конструкция промышленных сепараторов.	1,5	
4.1	Взаимопроникающие континуальные среды. Гидродинамика псевдооживленного слоя. Расчет аппаратов с псевдооживленным слоем.	1,5	
4.2	Пневматический транспорт – Принципы расчёта и проектирования установок пневмотранспорта (пневмотранспорт с высокой и низкой концентрацией материала, струйные насосы, камерные и пневмовинтовые питатели, пневморазгрузчики). Аэрожелоба с псевдооживленным слоем	1,5	
5.1	Фильтрация. Удельная сила межфазного сопротивления при течении жидкости в пористом теле. Постановка фильтрационных задач в капиллярно-пористом теле.	1,5	
5.2	Фильтрация газов. Расчет фильтров.	1,5	
6.1	Дробление и измельчение твёрдых материалов. Основные приемы дробления твердых тел. Основные приемы помола твердых тел.	1,5	
6.2	Классификация машин для дробления и измельчения. Дробилки валковые, щёковые, конусные, молотковые, роторные, виброщёковые и конусные инерционные. Особенности конструкции.	1,5	
6.3	Основы расчета основных узлов и деталей машин для дробления. Расчет мощности дробилок	1,5	
6.4	Мельницы для тонкого помола твёрдых материалов. Работа и мощность измельчения. Классификация мельниц.	1,5	
6.5	Барабанные мельницы, особенности конструкции. Основы расчета основных узлов и деталей.	1,5	
6.6	Общие принципы построения технологических комплексов, критерии оптимизации.	1,5	
6.7	Разработка технологических схем. Условные обозначения и требования ЕСКД.	1,5	
	Итого за 5 семестр	<b>27</b>	
	Итого	<b>27</b>	

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
-------------------	--	-------------	---------------------------------------

5 семестр			
1	Определение скорости свободного осаждения твёрдых частиц и всплытия пузырей в жидкостях	3	
4	Гидродинамика неподвижного и псевдооживленного зернистого слоя	3	
5	Изучение процесса фильтрования суспензий	3	
6.2	Изучение характеристик зернистого материала	3	
6.7	Определение гранулометрического состава сыпучего материала по скорости витания	1,5	
Итого за 5 семестр		<b>13,5</b>	
Итого		<b>13,5</b>	

#### 5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Морфологические и дисперсионные свойства неоднородных систем	1,5	
1	Распределение частиц по размерам.	1,5	
1	Распределение частиц по размерам. (продолжение)	1,5	
3	Скорость движения частиц под действием сил тяжести	1,5	
4	Методика расчета аппарата с псевдооживленным слоем	1,5	
4	Методика расчета аппарата с псевдооживленным слоем (продолжение)	1,5	
5	Примеры решения фильтрационных задач	1,5	
5	Примеры решения фильтрационных задач (продолжение)	1,5	
6	Прочностной расчет валковых дробилок	1,5	
6	Прочностной расчет валковых дробилок (продолжение)	1,5	
6	Расчет технологических параметров щековой дробилки.	1,5	
6	Расчет технологических параметров щековой дробилки. (продолжение)	1,5	
6	Расчет технологических параметров конусных дробилок крупного дробления.	1,5	
6	Расчет технологических параметров конусных дробилок крупного дробления. (продолжение)	1,5	
6	Расчет шаровых барабанных мельниц.	1,5	
6	Расчет шаровых барабанных мельниц. (продолжение)		

	Итого за 6 семестр	<b>24</b>	
	Итого	<b>24</b>	

### 5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>5 семестр</b>						
ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	Подготовка к лабораторным работам	отчет	Собеседование	0,85	0,20	4,05
ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	Самостоятельное изучение тем	Конспект	Собеседование	34,63	1,82	36,45
<b>Итого за 5 семестр</b>				<b>38,47</b>	<b>2,025</b>	<b>40,5</b>
<b>6 семестр</b>						
ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	Выполнение курсового проекта	пояснительная записка, чертежи	защита работы	28,5	1,5	30
ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	Собеседование	25,5	1,5	27
<b>Итого за 6 семестр</b>				<b>54</b>	<b>3</b>	<b>57</b>
<b>Итого</b>				<b>92,47</b>	<b>5,025</b>	<b>97,5</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Гидромеханика неоднородных сред, базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

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

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

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

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: учебное пособие/ Под ред. Ю. И. Дытнерского.- М.: Альянс, 2012.
2. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник/ А. Н. Остриков и др.- СПб.: ГИОРД, 2012.
3. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67349.html>
4. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 544 с. — 978-5-93808-290-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. 1 Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский, Часть I, Процессы и аппараты химических технологий. СПб.: Проффессионал, 2007. 847 с.
2. Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский, Часть II, Процессы и аппараты химических технологий. – СПб.: Проффессионал, 2007. 961 с.
3. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие. / Под ред. Н. Батищева. М.: Академия, 2006. 538 с.
4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник. Рек. МО. Кн.1/ Под. ред. В.Г. Айнштейна; М.К. Захаров, Г.А. Носов. М: Логос, 2003. 912 с.
5. Романков, П. Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 440 с. — 978-5-93808-289-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67361.html>

6. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе / сост. А. Ш. Бикбулатов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62571.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум / А.И. Свидченко, А.М. Новоселов. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ 2022.

2. Свидченко, А.И. Гидромеханика неоднородных сред. Методические указания к практическим занятиям для студентов направления 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Невинномысск, 2022.

3. Свидченко, А.И. Гидромеханика неоднородных сред. Методические указания к практическим занятиям. для студентов направления 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Невинномысск, 2022.

4. Свидченко А.И. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Гидромеханика неоднородных сред» для студентов направлений 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». - Невинномысск, 2022.

5. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Гидромеханика неоднородных сред» для студентов направления 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2022.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019. – 45 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам

2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО

4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.

5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
---	---

2	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> — ЭБС.

**Программное обеспечение:**

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022).
---	---

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия	Аудитория № 418 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран на штативе, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Практические занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 16 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные работы	Аудитория № 401А «Лаборатория гидравлики и метрологии»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя - 1шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 9 шт., лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Метрология Технические измерения линейных величин», гладкий микрометр МК 25, гладкий микрометр МК 50, штангенциркуль со встроенным глубиномером ШЦ-1-250, штангенциркуль с цифровым индикатором ШЦЦ-1-150, комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы гидравлики и гидропривода», комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроприводы и гидромашины», комплект учебно-лабораторного оборудования "Измерение давлений, расходов и температур в системах водо- и газоснабжения", меры твердости Роквелла МТР-МЕТ, установка смешивания жидких и твердых компонентов Solid/

		LiquidMixingUnit, демонстрационное оборудование: ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

## **11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.