

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.05.2026 10:39:59
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.18 Гидравлика

18.03.01 Химическая технология
Химическая технология синтетических биологически
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и
косметических средств
бакалавр
Очная, Заочная,
2026

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Составитель рабочей программы:

Учебный мастер,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
29.04.2026

(подпись)

Корсун Нина Анатольевна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

08.05.2026

Подписано простой ЭП
08.05.2026

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)

08.05.2026

Подписано простой ЭП
08.05.2026

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

07.05.2026

Подписано простой ЭП
07.05.2026

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью данной дисциплины является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Задачи изучения дисциплины включают:

- изучение теоретических основ равновесия взаимодействия жидкостей с ограничивающими их твердыми телами и законов их движения (течения) в различных условиях;
- изучение влияния физико-механических и температурных факторов на поведение жидкостных систем в процессах перекачки и при механическом воздействии;
- изучение молекулярно-кинетических процессов течения.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина входит в перечень курсов обязательной части блока 1 учебного плана. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (математика, физика, химия) и общепрофессионального цикла, и опирается на приобретенные при изучении данных дисциплин знания и умения.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-2.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-2.3	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-2.4	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристики
ОПК-3.1	Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка
ОПК-3.2	Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии
ОПК-3.3	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-4.1	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ОПК-4.2	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-4.3	Владеет навыками контроля основных параметров технологического процесса, качества сырья и готовой продукции
ОПК-4.4	Способен проводить изменение параметров процесса при изменении свойств сырья
ОПК-5.1	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-5.2	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ОПК-5.3	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания
ОПК-5.4	Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	34	34	0.35	35.65	4	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	6	6	0.35	8.65	87	108	



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Роль отечественных ученых в развитии гидравлики	1	4								Круглый стол
5	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	2-3	4	4					1		Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
5	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	4	2	2							Экскурсия (индивидуальн о-групповая)
5	Основы кинематики жидкости и газа	5	2	2							Блиц-опрос.Отчет по лабораторной работе
5	Основные уравнения динамики жидкости и газа	6-7	4	4							Отчет по лабораторной работе
5	Природа потерь энергии (напора)	8-9	4	4							Блиц-опрос.Отчет по лабораторной работе
5	Подобие гидромеханических процессов.	10-11	4	4							Блиц-опрос.Отчет по лабораторной работе
5	Гидравлический расчет трубопроводов	12-13	4	4					1		Блиц-опрос.Отчет по лабораторной работе
5	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	14-15	4	4					1		Блиц-опрос.Отчет по лабораторной работе
5	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в химическом производстве	16-17	2	6					1		Круглый стол.Экскурсия (индивидуально-групповая)
5	Промежуточная аттестация: экзамен	17					0,35	35,65			Экзамен в устной форме
	ИТОГО:		34	34			0.35	35.65	4		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11

6	Роль отечественных ученых в развитии гидравлики	1						8	
6	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	1	1					8	
6	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	1	1					8	
6	Основы кинематики жидкости и газа	1	1					9	
6	Основные уравнения динамики жидкости и газа	1	1					9	
6	Природа потерь энергии (напора)	1	1					9	
6	Подобие гидромеханических процессов.		1					9	
6	Гидравлический расчет трубопроводов							9	
6	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.							9	
6	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в химическом производстве							9	
6	Промежуточная аттестация: экзамен					0,35	8,65		
	ИТОГО:	6	6			0.35	8.65	87	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Гидравлика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Роль отечественных ученых в развитии гидравлики	4			Предмет гидравлики. История ее развития. Вклад в развитие науки советских учёных — Н. Н. Павловского, Л. С. Лейбензона, М. А. Великанова. Работы Жуковского Н.Н. в области аэродинамики и доклад о гидравлическом ударе.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	, Лекции-визуализации
3	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	4			Основные физические свойства жидкостей и газов. Закон вязкостного трения Ньютона. Динамический и	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					кинематический коэффициент вязкости. Основы гидростатики и статики газа. Гидростатическое давление и его свойства. Приборы для измерения давления. Основное уравнение гидростатики и статики газа. Законы Архимеда и Паскаля. Эпюра гидростатического давления. Сила давления на плоские и криволинейные стенки.	ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	2			Перемещение жидкостей и газов по трубопроводам и аппаратам, перемешивание в жидких средах, разделение суспензий и эмульсий различными методами.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Основы кинематики жидкости и газа	2			Основные кинематические понятия: линия тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение, поток. Расход, уравнение расхода. Отражение закона сохранения массы. Методы Лагранжа и Эйлера в изучении движения жидкостей. Виды движения жидкости.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Основные уравнения динамики жидкости и газа	4			Ламинарный и турбулентный режимы движения. Установка Рейнольдса. Критерий Рейнольдса. Основные уравнения динамики жидкости и газа. (Уравнения Бернулли). Практическое применение уравнения Бернулли. Явление кавитации.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	, Лекции-визуализации
3	Природа потерь энергии (напора)	4			Потери напора в трубах на прямых участках и в местных сопротивлениях. Гидравлические сопротивления. Формулы	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-2.4; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					для расчета потерь напора.	ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Подобие гидромеханических процессов.	4			Подобие гидромеханических процессов. Критерии подобия.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Гидравлический расчет трубопроводов	4			Классификация трубопроводов и основные расчетные формулы. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
3	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	4			Виды отверстий и насадок. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	, Лекции-визуализации
3	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в	2			Виды гидравлического оборудования, применяемого на современных химических производствах. Пути их	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4;	нать: - цели и задачи «гидравлики», - роль отечественных ученых в развитии науки; - физические свойства	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	химическом производстве				совершенствования.	ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;	жидкости и газов; - основные законы и формулы, применяемые в гидравлике; - приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления; Уметь: - определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение; - решать задачи на все разделы гидравлики; - осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов; Владеть: - необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; - навыками работы с измерительными приборами; - методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов; - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька»	
6	Роль отечественных ученых в развитии гидравлики		1		Предмет гидравлики. История ее развития. Вклад в развитие науки советских учёных — Н. Н. Павловского, Л. С. Лейбензона, М. А. Великанова. Работы Жуковского Н.Н. в области аэродинамики и доклад о гидравлическом ударе.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекции-визуализации, Слайд-лекция
6	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа		1		Основные физические свойства жидкостей и газов. Закон вязкостного трения Ньютона. Динамический и кинематический	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					коэффициент вязкости. Основы гидростатики и статки газа. Гидростатическое давление и его свойства. Приборы для измерения давления. Основное уравнение гидростатики и статки газа. Законы Архимеда и Паскаля. Эпюра гидростатического давления. Сила давления на плоские и криволинейные стенки.			
6	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений		1		Перемещение жидкостей и газов по трубопроводам и аппаратам, перемешивание в жидких средах, разделение суспензий и эмульсий различными методами.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
6	Основы кинематики жидкости и газа		1		Основные кинематические понятия: линия тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение, поток. Расход, уравнение расхода. Отражение закона сохранения массы. Методы Лагранжа и Эйлера в изучении движения жидкостей. Виды движения жидкости.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
6	Основные уравнения динамики жидкости и газа		1		Ламинарный и турбулентный режимы движения. Установка Рейнольдса. Критерий Рейнольдса. Основные уравнения динамики жидкости и газа. (Уравнения Бернулли). Практическое применение уравнения Бернулли. Явление кавитации.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция
6	Природа потерь энергии (напора)		1		Потери напора в трубах на прямых участках и в местных сопротивлениях.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Гидравлические сопротивления. Формулы для расчета потерь напора.			
	ИТОГО:	34	6					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	Изучение физических свойств жидкости. Измерение гидростатического давления.	4		
3	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	Изучение процессов фильтрации и центрифугирования.	2		
3	Основы кинематики жидкости и газа	Определение режима течения.	2		
3	Основные уравнения динамики жидкости и газа	Иллюстрация уравнения Бернулли.	4		
3	Природа потерь энергии (напора)	Определение местных и линейных потерь напора.	4		
3	Подобие гидромеханических процессов.	Определение критериев подобия.	4		
3	Гидравлический расчет трубопроводов	Расчет простого трубопровода	4		
3	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке	4		
3	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в химическом производстве	Определение рабочих параметров насоса.	6		
6	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	Изучение физических свойств жидкости. Измерение гидростатического давления.		2	
6	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	Изучение процессов фильтрации и центрифугирования.		2	
6	Основные уравнения динамики жидкости и газа	Иллюстрация уравнения Бернулли.		2	
	ИТОГО:		34	6	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.	2-3 неделя	1		
3	Гидравлический расчет трубопроводов	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.	4-6 неделя	1		
3	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.	7-9 неделя	1		
3	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в химическом производстве	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.	10-11 неделя.	1		
6	Роль отечественных ученых в развитии гидравлики	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			8	
6	Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики и статики газа	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			8	
6	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			8	
6	Основы кинематики жидкости и газа	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Основные уравнения динамики жидкости и газа	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Природа потерь энергии (напора)	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Подобие гидромеханических процессов.	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Гидравлический расчет трубопроводов	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
6	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах. Практические задачи гидравлики в химическом производстве	Составление плана-конспекта. Проработка учебного материала.			9	
	ИТОГО:			4	87	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-	сентябрь 2027, ФГБОУ ВО	Роль отечественных	Круглый стол	Корсун Н.А.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
исследовательская и научно-исследовательская деятельность	«МГТУ»	ученых в развитии гидравлики	(индивидуально-групповая)		ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	декабрь 2027, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Практические задачи гидравлики в химическом производстве	Круглый стол (индивидуально-групповая)	Корсун Н.А.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	сентябрь 2027, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Гидродинамические процессы в производстве минеральных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»)	Экскурсия (индивидуально-групповая)	Корсун Н.А.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4;
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	декабрь 2027, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Гидравлическое оборудование на современных химических заводах.	Экскурсия (индивидуально-групповая)	Корсун Н.А.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ПКУВ -3.1; ПКУВ -3.2; ПКУВ -3.3;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
656.13(07) Г 46 Гидравлика и гидравлические системы на транспорте [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента : для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (для всех форм обучения) / М-во науки и высш. образования РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; [составитель А.В. Бунякин]. - Яблоновский : Б.и., 2019. - 20 с. - Библиогр.: с. 18-19 (19 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100054000
532(07) М 54 Методические указания к решению задач по дисциплине «Гидравлика» : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по профилю подготовки Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Мин-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии машин и оборудования пищевых пр-в ; составитель Мариненко О.В. - Майкоп : Б.и., 2019. - 42 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 42 (4 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100058831
532(07) Г 46 Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ на учебной портативной лаборатории "Капелька" / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. аграр. технологий, Каф. химии и физико-химич. методов исслед. ; составитель Корсун Н.А. - Майкоп : Б.и, 2025. - 29 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 29 (4 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100041576

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Лупина, Т. А. Гидравлика и гидрология : учебное пособие / Т. А. Лупина. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122093.html	https://www.iprbookshop.ru/122093.html
Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 704 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1449. - ISBN 978-5-16-020254-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2165844	https://znanium.ru/catalog/document?id=451375
Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1841090	https://znanium.ru/catalog/document?id=387105
Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 446 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=461630
Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18545-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583254	https://urait.ru/bcode/583254



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-2.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности			
56	56		Физическая химия
4	4		Информационные технологии
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
3	8		Методы разделения и концентрирования
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-2.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
4	4		Информационные технологии
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	7		Химическая метрология и стандартизация
3	8		Методы разделения и концентрирования
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-2.3 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической			



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
направленности			
4	4		Информационные технологии
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
6	7		Химическая метрология и стандартизация
7	9		Химия и физика твердого тела
3	8		Методы разделения и концентрирования
3	6		Гидравлика
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
6	6		Цифровая трансформация отрасли
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-2.4 Обрабатывает данные с использование стандартных способов аппроксимации численных характеристики			
4	4		Информационные технологии
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
3	8		Методы разделения и концентрирования
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-3.1 Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка			
3	6		Гидравлика
4	5		Общая химическая технология
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-3.2 Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии			
4	5		Общая химическая технология
3	6		Гидравлика
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3 Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
4	5		Общая химическая технология
3	6		Гидравлика
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-4.1 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использование серийного научного оборудования			
12	12		Общая и неорганическая химия
34	34		Аналитическая химия
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
5	7		Коллоидная химия
3	6		Гидравлика
6	7		Химическая метрология и стандартизация
3	8		Методы разделения и концентрирования
7	9		Физические методы исследования в химии
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-4.2 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе			
12	12		Общая и неорганическая химия
34	34		Аналитическая химия
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
5	7		Коллоидная химия
3	6		Гидравлика
3	8		Методы разделения и концентрирования
7	9		Физические методы исследования в химии
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификационной работы
ОПК-4.3 Владеет навыками контроля основных параметров технологического процесса, качества сырья и готовой продукции			
12	12		Общая и неорганическая химия
34	34		Аналитическая химия
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
5	7		Коллоидная химия
3	6		Гидравлика
6	7		Химическая метрология и стандартизация
3	8		Методы разделения и концентрирования
7	9		Физические методы исследования в химии
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-4.4 Способен проводить изменение параметров процесса при изменении свойств сырья			
12	12		Общая и неорганическая химия
34	34		Аналитическая химия
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
5	7		Коллоидная химия
3	6		Гидравлика
6	7		Химическая метрология и стандартизация
3	8		Методы разделения и концентрирования
7	9		Физические методы исследования в химии
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-5.1 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
ОПК-5.2 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
ОПК-5.3 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			фармацевтических препаратов и косметических средств
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
ОПК-5.4 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
3	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
6	9		Химия природных соединений и основы биохимии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности					
Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекции
Уметь: использовать математический аппарат при изучении и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач					
Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности					
Знать: возможности программных пакетов общего назначения (Microsoft) при решении задач химической направленности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекции
Уметь: применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственных задач химической направленности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками практического применения программного обеспечения при решении задач химической направленности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.3 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности					
Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лекция-визуализация
Уметь: использовать химические, математические и физические	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
модели; определять возможность рационального использования ес тественнонаучны х законов в различных областях науки и техники					
Владеть: навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств веществ	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.4 Обрабатывает данные с использование стандартных способов аппроксимации численных характеристики					
Знать: математические теории и методы, применяемые при обработке данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекции
Уметь: использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата при обработке данных	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.1 Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка					
Знать: типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета применительно к каждому технологическому участку	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лекция- дискуссия
Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции					
Владеть: методами управления и регулирования хи мико- технологических процессов, навыками использования технических средств контроля основных технологических параметров	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.2 Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии					
Знать: основные законы, положения, методы социальных и экономических наук, необходимых при решении профессиональны х задач	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лекция- дискуссия
Уметь: использовать знания, полученные при изучении социальных и экономических наук с учетом законодательных норм в области экономики и экологии	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования правовых, экономических и социальных ограничений при решении конкретных инже нерно- технических задач в профессионально й сфере	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.3 Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий					
Знать: основные	Фрагментарные	Неполные знания	Сформированные,	Сформированные	Слайд-лекция



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
методы защиты п роизводственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; основные цели и задачи безопасности жиз недеятельности и производственн о процесса, основные направления и аспекты экологической деятельности	знания		но содержащие отдельные пробелы знания	систематические знания	
Уметь: оценивать степень опасности технологических операций и внешних условий, принимать планомерные и экстренные меры защиты производ ственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: приемами первой помощи, методами защиты производственн о персонала и населения от возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
ОПК-4.1 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использование серийного научного оборудования					
Знать: нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное научное оборудование и правила его использования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция
Уметь: производить стандартные	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе			ошибки		
Владеть: навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
ОПК-4.2 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе					
Знать: применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция
Уметь: самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
ОПК-4.3 Владеет навыками контроля основных параметров технологического процесса, качества сырья и готовой					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
продукции					
Знать: сущность современных способов и методов, контроля и анализа качества продукции; основные показатели и требования к качеству сырья, полупродуктов и готовой продукции, основным параметрам технологического процесса	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лекция-визуализация
Уметь: квалифиц ированно осуществлять все виды технологического контроля качества; использовать современные виды приборного обеспечения для технохимического контроля и анализа качества ибезопасности химического сырья и продуктов его переработки	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: общими методами исследования и технохимического контроля сырья, и готовой продукции, методами, основанными на ф изико-химических свойствах объектов исследования, методиками определения химического состава различных видов сырья, полупродуктов, готовой продукции	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
ОПК-4.4 Способен проводить изменение параметров процесса при изменении свойств сырья					
Знать: основные показатели и требования к качеству сырья, полупродуктов и готовой	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лекция-визуализация



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
продукции, основным параметрам технологического процесса					
Уметь: квалифиц ированно осуществлять изменение параметров процесса при изменении свойств сырья	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: общими методами исследования и технохимического контроля сырья в соответствии с требованиями стандартов, нормативно- технической документации	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.1 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик					
Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция
Уметь: планировать эксперимент способностью самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью самостоятельно составлять план исследования	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.2 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использование физических законов и представлений					
Знать: теоретические основы базовых химических и физических дисциплин, методы и способы решения исследов ательских задач, методики и способы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
проведения эксперимента, методы математической статистики					
Уметь: использовать информационные ресурсы, анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исс ледовательских задач, новыми методами исследования	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.3 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания					
Знать: основные программные средства, критерии выбора программных средств, их функциональную структуру	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция
Уметь: применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственны х задач, создавать и изменять конфигурацию информационных систем в соответствии с потребностями и организационно-м етодологической структурой предприятия, настраивать, администрироват ь и сопровождать ИС	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки, внедрения и адаптации прикладного	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
программного обеспечения					
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.4 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности					
Знать: пути автоматизации производственных процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Слайд-лекция
Уметь: учитывать основные требования информационной безопасности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами использования информационных и коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы докладов

1. Современные методы измерения вязкости.
2. Неньютоновские (аномальные) жидкости.
3. Расходомер Вентури.
4. Приборы для измерения плотности жидкости.
5. Практическое применение уравнения Бернулли.
6. Движение грунтовых вод.
7. Физический смысл критериев подобия.
8. Моделирование гидравлических явлений.
9. Кавитация, вредные последствия и их предотвращение.
10. Гидравлический удар в трубопроводах. Причины и способы защиты.
11. Гидравлические машины.
12. Движение жидкой частицы. Вихревое и безвихревое движение.
13. Ламинарное и турбулентное движение жидкостей и газов.
14. Совместная работа насосов.



15. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
16. Краткие сведения о насосах и их классификация.

Вопросы к коллоквиуму

1. Задачи гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкостей и газов.
3. Вязкость. Приборы для измерения вязкости.
4. Закон вязкостного трения Ньютона.
5. Основные законы гидростатики – законы Паскаля и Архимеда.
6. Силы, действующие в жидкости.
7. Две записи основного уравнения гидростатики.
8. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давления.
9. Эпюры давления.
10. Основные кинематические понятия и определения.
11. Расход жидкости, уравнение расхода.
12. Способы исследования движения жидкости: метод Лагранжа и метод Эйлера.
13. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Критерий Рейнольдса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Гидравлика»

1. Предмет гидравлики, разделы гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкости (плотность, удельный вес, сжимаемость).
3. Основные физические свойства жидкости (упругость, температурное расширение).
4. Поверхностное натяжение.



5. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости.
6. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости.
7. Виды вискозиметров.
8. Силы, действующие в жидкости (массовые и поверхностные). Гидростатическое давление и его свойства.
9. Законы Паскаля и Архимеда.
10. Основное уравнение гидростатики.
11. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
12. Приборы для измерения давления.
13. Эпюры гидростатического давления. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
14. Основные кинематические понятия и определения (установившееся и неустановившееся движение, линии тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение, поток жидкости).
15. Расход жидкости. Уравнение неразрывности потока при установившемся движении.
16. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной несжимаемой жидкости.
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
19. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
20. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
21. Явление кавитации.
22. Практическое применение уравнения Бернулли.
23. Основы теории гидродинамического подобия.



24. Классификация гидравлических потерь.

25. Линейные потери напора в трубах.

26. Местные потери напора в трубах.

27. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Сжатие струи. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода.

28. Истечение жидкости из насадков.

29. Гидравлический удар в трубопроводах.

30. Классификация гидравлических машин.

31. Насосная установка.

32. Рабочие параметры насосов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию доклада

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем доклада – 10-15 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами доклада являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке доклада используются следующие критерии:



- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания доклада:

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к написанию доклада. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика докладов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в лабораторных занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.



Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Исаев, А.П. Гидравлика : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва : ИНФРА-М, 2025 - 420 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=457311&pid=937454
Парахневич, В. Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учебное пособие / В. Т. Парахневич. — Москва : ИНФРА-М ; Минск : Нов. знание, 2023. — 368 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010308-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2125715	https://znanium.ru/catalog/document?id=437840
Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 704 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1449. - ISBN 978-5-16-020254-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2165844	https://znanium.ru/catalog/document?id=451375

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1841090	https://znanium.ru/catalog/document?id=387105
Практикум по гидравлике : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, Н. П. Тогунова, А. В. Ещин [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 428 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009119-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1012462	https://znanium.ru/catalog/document?id=355521

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная



библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/>

CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/> ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> Himhelp.ru : Химический сервер. - [Москва], 2006. - . - URL: <https://www.himhelp.ru/>. Текст: электронный. Химический сервер образовательной направленности. Учебный материал по курсу химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия. Терминологический справочник. Великие ученые: краткие биографии и основные научные достижения. Справочный материал (физические свойства, константы равновесия и др.). Рефераты по химии. Материалы по химической технологии. Новости компаний, реклама. <https://www.himhelp.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya)



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 108 часов, из них 68,35 контактных часов, 4 часа приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (34 часов), лабораторные работы (34 часов), и контактная работа в период аттестации (0,35 часов).

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *заочной форме обучения* отводится 108 часов, из них 12,35 контактных часов, 87 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (6 часов), лабораторные работы (6 часов), и контактная работа в период аттестации (0,35 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до

состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - URL: https://нэб.рф/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/



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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал Научной библиотеки МГТУ, ул. Первомайская 191, 3 этаж	Переносное мультимедийное оборудование, 15 посадочных мест, оснащенных компьютерами с выходом в Интернет, учебно-методической литературой	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	

