

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИТУ (филиала)

Е.В. Кузнецова
« 29 » июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.09 Механика жидкости и газов

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	16.03.01 Техническая физика
Направленность (профиль):	Проектирование и эксплуатация систем холодоснабжения
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год набора:	2023
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

Программу составил(и):
к.т.н. доцент Сьянов Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Механика жидкости и газов"

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 01.06.2020 г. № 696)

Руководитель ОПОП

 доцент, к.т.н., доцент Сьянов Д.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

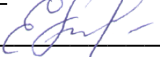
Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Дать студенту представление о физических явлениях, происходящих при движении жидкости и на которых базируется работа гидромашин, приучить его к математическому мышлению и формального использования математического аппарата, подготовить студента к самостоятельной производственной деятельности.

1.2. Задачи:

Изложение основных положений механики жидкости и газа, которые необходимы для изучения ряда разделов других дисциплин («Процессы и аппараты пищевых производств», «Теоретические основы теплотехники» «Холодильное и торговое оборудование», «Технологическое оборудование пищевых производств» и т.п.), а также изложение общих представлений о теории и конструкции гидравлических машин, из которых состоит гидропривод

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Механика	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Электротехника и электроника	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Физика	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Введение в профессию	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Химия	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Системы кондиционирования и вентиляции	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-1:Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов

ОПК-1.2: Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3: Владеет методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Раздел 1. Гидростатика						
1.1	Тема 1. Основные свойства жидкости Содержание: Определение жидкости. Плотность и удельный вес жидкости. Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров жидкости. Растворение газов в жидкости. Знать: Основные свойства жидкости /Лек/	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос
1.2	Тема 1. Основные свойства жидкости Содержание: Определение жидкости. Плотность и удельный вес жидкости. Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров жидкости. Растворение газов в жидкости. Знать: Основные свойства жидкости Уметь: Понимать особенности жидкостей, применяемых в гидросистемах. Владеть: Навыками применения закона И. Ньютона для жидкостного трения. /Ср/	5	4	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	вопросы к самоподготовке
1.3	Практическая работа №1 "Определение коэффициента поверхностного натяжения технической жидкости" Содержание: Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров . Уметь: рассчитывать основные параметры одномерных потоков; Владеть: способностью производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа; /Пр/	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе
1.4	Тема 2 Давление в неподвижной жидкости Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание.	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос

	Основное уравнение гидростатики. Знать: Силы, действующие в неподвижной жидкости. /Лек/						
1.5	Тема 2 Давление в неподвижной жидкости Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание. Основное уравнение гидростатики. Знать: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Уметь:Интегрировать уравнения Л. Эйлера, применять основное уравнение гидростатики для расчётов Владеть: Методикой расчёта гидростатического давления, навыками пользования приборами для измерения давления. /Ср/	5	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	вопросы к самоподготовке
1.6	Лабораторная работа №1 "Определение плотности и объемного веса жидкости" Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уметь:определять основные параметры потоков сжимаемой жидкости Владеть:Навыками производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа; /Лаб/	5	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	отчёт по лабораторной работе
1.7	Практическая работа №2"Приборы для измерения давления" Содержание:Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание. Основное уравнение гидростатики. Уметь:Пользоваться приборами для измерения параметров потоков жидкости;определять силу воздействия жидкости и газа на твердые поверхности Владеть: навыками расчета силы воздействия жидкости и газа на твердые поверхности /Пр/	5	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	отчёт по практической работе
	Раздел 2.Раздел 2. Основные понятия и уравнения гидродинамики						
2.1	Тема 3. . Основные понятия гидродинамики Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Поток	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос

	жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Знать: Основные понятия гидродинамики, основные закономерности движения сжимаемых жидкостей /Лек/						
2.2	Тема 3. . Основные понятия гидродинамики Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Поток жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Знать: Основные понятия гидродинамики, основные закономерности движения сжимаемых жидкостей Уметь: Определять основные параметры потоков сжимаемой жидкости, рассчитывать основные параметры одномерных потоков Владеть: демонстрировать способность производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа /Ср/	5	4	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	вопросы к самоподготовке
2.3	Практическая работа №3 "Режимы течения жидкости. Уравнение неразрывности" Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Уметь: Определять основные режимы течения жидкости. Владеть: методикой вывода уравнения неразрывности /Пр/	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе
2.4	Тема 4. Основные уравнения гидродинамики Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Знать: Основные уравнения гидродинамики, геометрическое и энергетическое толкование уравнения Д. Бернулли /Лек/	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос
2.5	Тема 4. Основные уравнения гидродинамики Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Знать: Основные уравнения гидродинамики, геометрическое и энергетическое толкование	5	4	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	вопросы к самоподготовке

	<p>уравнения Д. Бернулли Уметь: Рассчитывать виды гидравлических потерь, применять законы гидравлики к движению газов Владеть: Методикой расчёта движения идеальной жидкости, расчёта гидравлических потерь, навыками пользования расходомером Вентури /Ср/</p>						
2.6	<p>Практическая работа №4 "Уравнение Бернулли. Решение задач" Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости Уметь: Применять геометрическое и энергетическое толкование уравнения Д. Бернулли Владеть: Методикой расчёта уравнения Д. Бернулли для потока вязкой жидкости /Пр/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе
2.7	<p>Лабораторная работа №2 "Определение силы давления жидкости на плоские стенки" Поток жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Уметь: Применять дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости, определять давление на плоские стенки Владеть: Методикой определения давления жидкости на плоские стенки /Лаб/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по лабораторной работе
	<p>Раздел 3. Раздел 3. Основы гидравлического расчета потоков жидкости</p>						
3.1	<p>Тема 5. Ламинарный режим движения жидкости Содержание: Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Потери напора на трение по длине трубы (формула Пуазейля) Знать: Режимы движения жидкости, особые случаи ламинарного течения (переменная вязкость, облитерация). /Лек/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос
3.2	<p>Тема 5. Ламинарный режим движения жидкости Содержание: Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Потери напора на трение по длине трубы (формула</p>	5	6	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	вопросы к самоподготовке

	<p>Пуазейля) Знать:Режимы движения жидкости, особые случаи ламинарного течения (переменная вязкость, облитерация). Уметь:Различать ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости,рассчитывать потери напора на трение по длине трубы Владеть: Навыками исследования ламинарного течения в плоских и кольцевых зазорах,расчёта распределения скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме /Ср/</p>						
3.3	<p>Практическая работа №5"Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах" Содержание:Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Уметь: Рассчитывать потери напора на трение по длине трубы Владеть: Навыками расчёта скоростей жидкости трубы при ламинарном режиме /Пр/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	отчёт по практической работе
3.4	<p>Тема 6.Турбулентный режим движения жидкости Содержание:Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме. Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме. Знать: Особенности турбулентного режима движения жидкости, формулы для определения коэффициента Дарси и области их применения,графики И. Никурадзе и Г. Мурина /Лек/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект , устный опрос
3.5	<p>Тема 6.Турбулентный режим движения жидкости Содержание:Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме. Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме. Знать: Особенности турбулентного</p>	5	6	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	вопросы к самоподготовке

	<p>режима движения жидкости, формулы для определения коэффициента Дарси и области их применения, графики И. Никурадзе и Г. Мурина</p> <p>Уметь: Применять методику расчёта потерь напора в трубах при турбулентном режиме, использовать коэффициент потерь на трение по длине (коэффициент Дарси), пользоваться графиками И. Никурадзе и Г. Мурина</p> <p>Владеть : навыками определения пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме, распределения скоростей по сечению трубы /Ср/</p>						
3.6	<p>Практическая работа №6 "Взаимодействие вязкого потока с твердыми телами"</p> <p>Содержание: Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме.</p> <p>Уметь: определять осевые параметры струйных течений;</p> <p>Владеть : навыками распределения скоростей по сечению трубы /Пр/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе
3.7	<p>Лабораторная работа №3 "Исследование ламинарного и турбулентного движения жидкости"</p> <p>Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме.</p> <p>Уметь: Применять методику расчёта потерь напора в трубах при турбулентном режиме, определять профильное сопротивление обтекаемых тел</p> <p>Владеть : методами расчета параметров изотермических и неизотермических турбулентных струй; /Лаб/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по лабораторной работе
	Раздел 4. Раздел 4. Гидро и пневмопривод						
4.1	<p>Тема 7. Основные сведения о гидравлических машинах и гидроприводе</p> <p>Содержание: Общие сведения о гидромашинах. Насосы и гидромоторы. Классификация насосов. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД</p> <p>Знать: Устройство и назначение поршневых насосов, роторных гидромашин,</p>	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос

	<p>роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренчатых и винтовых, гидроцилиндры гидродвигателей. Устройство гидропривода и принцип регулирования /Лек/</p>						
4.2	<p>Практическая работа №7 "Расчёт гидропривода" Содержание: Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД Уметь: теоретически осмысливать и обосновывать расчет, выбор и рациональную эксплуатацию трубопроводного и насоснокомпрессорного оборудования, уметь читать и составлять схемы гидроприводов Владеть: Методикой расчёта насосов, гидродвигателей, аппаратуры управления и других элементов гидроприводов, навыками работы с гидроприводами, /Пр/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе
4.3	<p>Тема 8. Основы теории лопастных насосов Содержание: Центробежные насосы. Схемы центробежных насосов. Уравнения Л. Эйлера для насоса и турбины. Теоретический напор насоса. Влияние числа лопаток на теоретический напор. Полезный напор. Потери энергии в насосе. Коэффициенты полезного действия насоса. Характеристика центробежных насосов. Основы теории подобия насосов Знать: Основы теории подобия насосов, формулы сходства, коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов, применение теории подобия для перечисления характеристик насосов, регулирование подачи центробежных насосов, последовательное и параллельное соединение насосов, кавитация в лопастных насосах, кавитационная характеристика /Лек/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.1	конспект, устный опрос
4.4	<p>Практическая работа №8 "Гидравлический расчёт разветвлённого трубопровода" Содержание: Гидравлический расчет трубопроводов. Трубопроводы с последовательным и параллельным соединением труб. Гидравлический удар в простом трубопроводе Уметь: Производить расчет</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по практической работе

	<p>трубопровода с последовательным соединением, параллельным, разветвленным, с непрерывной раздачей жидкости. Владеть: Навыками определения гидравлических характеристик трубопроводов, гидравлического расчета трубопровода с переменным расходом по пути. /Пр/</p>						
4.5	<p>Лабораторная работа №4 "Определение рабочего режима лопастного насоса." Содержание: Уравнения Л. Эйлера для насоса и турбины. Теоретический напор насоса. Влияние числа лопаток на теоретический напор. Полезный напор. Потери энергии в насосе. Уметь: Определять рабочий режим лопастных насосов, коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов Владеть: Методикой определения теоретического напора насоса, навыками регулирования подачи лопастных насосов /Лаб/</p>	5	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	отчёт по лабораторной работе
4.6	<p>Подготовка к экзамену, экзамен Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов Уметь: разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности Владеть: методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов /Экзамен/</p>	5	36	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	вопросы к экзамену, тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Изучение инструментальных методов создания современных презентаций

Обучение студентов основам работы в прикладных пакетах Microsoft Power Point и Adobe Illustrator для формирования инструментальных навыков создания современных презентаций. Изучение типовых слайдов, применяемых в современных презентациях, и примеров подобных презентаций для формирования навыка быстрого создания презентаций в соответствующей стилистике

Технологии проведения семинара в форме диалога

В процессе вузовского обучения развитие способностей к рассуждению и размышлению успешно на практических и семинарских занятиях, организованных в форме диалога. Диалоговое общение активизирует самостоятельную деятельность субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания, усиливает эффект

совместной работы в группе. Обучение в диалоге формирует социально-психологическую готовность к работе в команде, особенно в ситуации поиска эффективных способов решения проблемы. Цель использования различных форм диалогового общения в образовательном процессе: 1) для активизации деятельности субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания; 2) обучения социальным ролям в ходе коллективного принятия решений

Технология организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применению технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомым уровнем был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
 - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
 - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1:Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Недостаточный уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории

Умеет разбираться в физических принципах, решать отдельные задачи естественнонаучных дисциплин

Владеет методами описания типовых профессиональных задач

Пороговый уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования

Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам

Владеет методами описания типовых, а также нестандартных профессиональных задач

Продвинутый уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин

Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять некоторые математические методы

Владеет методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

Высокий уровень:

Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов

Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Владеет методами описания типовых, а также нестандартных профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
---	--	--	--

дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории
Умеет разбираться в физических принципах, решать отдельные задачи естественнонаучных дисциплин
Владеет методами описания типовых профессиональных задач
2. Пороговый уровень
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования
Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам
Владеет методами описания типовых, а также нестандартных профессиональных задач
3. Продвинутый уровень
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин
Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять некоторые математические методы
Владеет методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов
4. Высокий уровень
Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов
Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности
Владеет методами описания типовых, а также нестандартных профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный

университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы к устному опросу

Тема 1

1. Дайте определение жидкости и ее свойства
2. Сформулируйте понятия о реальной, идеальной и аномальной (неньютоновской) жидкостях.
3. Назовите силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости.
4. Что такое давление в жидкости и его свойства?
5. Назовите уравнения равновесия жидкости, их физический смысл.
6. В чём заключается интегрирование уравнений Эйлера?
7. Назовите основное уравнение гидростатики.
8. Назовите силы давления жидкости на плоские поверхности.
9. Назовите силы давления жидкости на криволинейные поверхности.
10. Перечислите виды давлений.

Тема 2

1. Сформулируйте закон Архимеда и основы плавания тел.
2. Что такое расход и уравнение постоянства расхода.
3. Опишите уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
4. В чём физический и геометрический смысл уравнения Бернулли?
5. Опишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
6. Что такое коэффициент Кориолиса?
7. Какие вы знаете общие сведения о гидравлических потерях?
8. Перечислите виды гидравлических потерь.
9. Что такое ламинарный режим движения?
10. Каковы потери напора на трение по длине трубы?

Тема 3

1. Опишите турбулентный режим движения жидкости
2. Какова структура потока и пульсации скоростей при турбулентном режиме
3. Каковы потери напора в трубах при турбулентном режиме?
4. Что выражает формула Дарси?
5. Что такое коэффициент Дарси, его зависимость от шероховатости и числа Рейнольдса.
6. Опишите графики Никурадзе и Мурина.
7. Дайте понятие гидравлически гладкие и шероховатые трубы.
8. Какова природа потерь напора в местных сопротивлениях?
9. Перечислите виды местных сопротивлений.
10. Дайте определение потерь напора в местных сопротивлениях

Тема 4

1. Перечислите основы кинематики жидкости и газа.
2. Приведите классификацию движения жидкостей
3. В чём заключается уравнение неразрывности (уравнение баланса массы)?
4. Что такое линии тока? Трубка тока.
5. Дайте понятие струйной модели потока.
6. Опишите движение жидкой частицы.
7. Опишите вихревое движение жидкости.
8. Что такое вихрь поля, вихревая линия, вихревой шнур, вихревая трубка?
9. Сформулируйте теоремы о вихревом движении и следствия из них.
10. Дайте определение безвихревое течение жидкости (потенциальное течение).

Тема 5

1. В чём физический смысл уравнения движения жидкости?
2. Что такое уравнение моментов количества движения (второе уравнение Эйлера)?
3. Приведите дифференциальное уравнение движения в напряжениях.
4. Опишите Дифференциальные уравнения Навье-Стокса и их решения (уравнение Эйлера, уравнение Громеки- Лемба, интеграл Коши-Лагранжа).
5. В чём смысл уравнения Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости и его анализ.
6. Приведите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости

7. Приведите уравнение Бернулли для реальных газов.
8. В чём состоит практическое применение уравнения Бернулли (трубка Пито, трубка Прандля)?
9. Как происходит моделирование гидродинамических явлений?
10. Дайте понятие теории подобия. Критерии гидродинамического подобия

Тема 6

1. Назовите виды сопротивлений.
2. Дайте классификацию потерь напора, равномерное и неравномерное движение.
3. Каковы потери напора при равномерном движении жидкости: ламинарный режим, турбулентный режим движения жидкости?
4. Каковы потери напора при неравномерном движении жидкости (местные потери)?
5. Приведите классификацию гидравлических систем по сопротивлениям.
6. Опишите истечение через малое незатопленное отверстие, коэффициент сжатия струи, скорости и расхода.
7. Опишите истечение под уровень. Истечение из больших отверстий. Истечение из сосуда при переменном напоре.
8. Опишите Истечение жидкости через насадки.
9. Перечислите назначение и классификацию трубопроводов и расходов.
10. В чём состоит гидравлический расчет простого трубопровода?

Тема 7

1. Назовите назначение и принцип действия гидропривода.
2. Приведите классификацию объемных гидроприводов.
3. Опишите элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратура, вспомогательные устройства).
4. Что такое объемные насосы, принцип действия, общие свойства и классификация.
5. Перечислите общие понятия о гидравлических машинах.
6. Дайте характеристику: насосы и гидродвигатели.
7. Принцип действия объемных и динамических машин.
8. Опишите основные параметры насосов: подача, напор, мощность, к.п.д.
9. Как определяется рабочая точка насосной установки?
10. Как происходит разделение скоростей и определение потерь напора на начальном участке трубы?

Тема 8

1. Какова зависимость работы центробежных насосов от формы лопастей?
2. Перечислите характеристики центробежных насосов.
3. Как производится расчет характеристик центробежных насосов с помощью теории подобия?
4. Назовите характеристики гидравлической сети.
5. Что такое коэффициент быстроходности насосов?
6. Что такое явление гидравлического удара и какова его физическая природа?
7. Что такое явление кавитации в центробежных насосах?
8. Опишите роторные насосы. Классификация и принцип действия.
9. Опишите пластинчатые насосы. Классификация и принцип действия.
10. Опишите шестерёнчатые насосы. Классификация и принцип действия.

Вопросы для самоподготовки

Тема 1

1. Дайте определение жидкости и ее свойства.
2. Сформулируйте понятия о реальной, идеальной и аномальной (неньютоновской) жидкостях.
3. Назовите силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости.
4. Что такое давление в жидкости и его свойства?
5. Назовите уравнения равновесия жидкости, их физический смысл.
6. В чём заключается интегрирование уравнений Эйлера?
7. Назовите основное уравнение гидростатики.
8. Назовите силы давления жидкости на плоские поверхности.
9. Назовите силы давления жидкости на криволинейные поверхности.
10. Перечислите виды давлений.

Тема 2

1. Сформулируйте закон Архимеда и основы плавания тел.
2. Что такое расход и уравнение постоянства расхода.
3. Опишите уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
4. В чём физический и геометрический смысл уравнения Бернулли?
5. Опишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
6. Что такое коэффициент Кориолиса?
7. Какие вы знаете общие сведения о гидравлических потерях?
8. Перечислите виды гидравлических потерь.
9. Что такое ламинарный режим движения?
10. Каковы потери напора на трение по длине трубы?

Тема 3

1. Опишите турбулентный режим движения жидкости

2. Какова структура потока и пульсации скоростей при турбулентном режиме
3. Каковы потери напора в трубах при турбулентном режиме?
4. Что выражает формула Дарси?
5. Что такое коэффициент Дарси, его зависимость от шероховатости и числа Рейнольдса.
6. Опишите графики Никурадзе и Мурина.
7. Дайте понятие гидравлически гладкие и шероховатые трубы.
8. Какова природа потерь напора в местных сопротивлениях?
9. Перечислите виды местных сопротивлений.
10. Дайте определение потерь напора в местных сопротивлениях

Тема 4

1. Перечислите основы кинематики жидкости и газа.
2. Приведите классификацию движения жидкостей
3. В чём заключается уравнение неразрывности (уравнение баланса массы)?
4. Что такое линии тока? Трубка тока.
5. Дайте понятие струйной модели потока.
6. Опишите движение жидкой частицы.
7. Опишите вихревое движение жидкости.
8. Что такое вихрь поля, вихревая линия, вихревой шнур, вихревая трубка?
9. Сформулируйте теоремы о вихревом движении и следствия из них.
10. Дайте определение безвихревое течение жидкости (потенциальное течение).

Тема 5

1. В чём физический смысл уравнения движения жидкости?
2. Что такое уравнение моментов количества движения (второе уравнение Эйлера)?
3. Приведите дифференциальное уравнение движения в напряжениях.
4. Опишите Дифференциальные уравнения Навье-Стокса и их решения (уравнение Эйлера, уравнение Громеки-Лемба, интеграл Коши-Лагранжа).
5. В чём смысл уравнения Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости и его анализ.
6. Приведите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости
7. Приведите уравнение Бернулли для реальных газов.
8. В чём состоит практическое применение уравнения Бернулли (трубка Пито, трубка Прандля)?
9. Как происходит моделирование гидродинамических явлений?
10. Дайте понятие теории подобия. Критерии гидродинамического подобия

Тема 6

1. Назовите виды сопротивлений.
2. Дайте классификацию потерь напора, равномерное и неравномерное движение.
3. Каковы потери напора при равномерном движении жидкости: ламинарный режим, турбулентный режим движения жидкости?
4. Каковы потери напора при неравномерном движении жидкости (местные потери)?
5. Приведите классификацию гидравлических систем по сопротивлениям.
6. Опишите истечение через малое незатопленное отверстие, коэффициент сжатия струи, скорости и расхода.
7. Опишите истечение под уровень. Истечение из больших отверстий. Истечение из сосуда при переменном напоре.
8. Опишите Истечение жидкости через насадки.
9. Перечислите назначение и классификацию трубопроводов и расходов.
10. В чём состоит гидравлический расчет простого трубопровода?

Темы практических работ

1. Практическая работа №1 "Определение коэффициента поверхностного натяжения технической жидкости"
2. Практическая работа №2 "Приборы для измерения давления"
3. Практическая работа №3 "Режимы течения жидкости. Уравнение неразрывности"
4. Практическая работа №4 "Уравнение Бернулли. Решение задач"
5. Практическая работа №5 "Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах"
6. Практическая работа №6 "Взаимодействие вязкого потока с твердыми телами"
7. Практическая работа №7 "Расчёт гидропривода"
8. Практическая работа №8 "Гидравлический расчёт разветвлённого трубопровода"

Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1 "Определение плотности и объемного веса жидкости"
2. Лабораторная работа №2 "Определение силы давления жидкости на плоские стенки"
3. Лабораторная работа №3 "Исследование ламинарного и турбулентного движения жидкости"
4. Лабораторная работа №4 "Определение рабочего режима лопастного насоса."

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену
ОПК-1

Вопросы для проверки обученности уровня "знать"

1. Дайте определение жидкости и ее свойства.
2. Сформулируйте понятия о реальной, идеальной и аномальной (неньютоновской) жидкостях.
3. Назовите силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости.
4. Что такое давление в жидкости и его свойства?
5. Назовите уравнения равновесия жидкости, их физический смысл.
6. В чём заключается интегрирование уравнений Эйлера?
7. Назовите основное уравнение гидростатики.
8. Назовите силы давления жидкости на плоские поверхности.
9. Назовите силы давления жидкости на криволинейные поверхности.
10. Перечислите виды давлений
11. Сформулируйте закон Архимеда и основы плавания тел.
12. Что такое расход и уравнение постоянства расхода.
13. Опишите уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
14. В чём физический и геометрический смысл уравнения Бернулли?
15. Опишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости

Вопросы для проверки обученности уровня "уметь"

1. Сформулируйте основы кинематики жидкости и газа.
2. Приведите классификацию движения жидкостей
3. Сформулируйте уравнение неразрывности (уравнение баланса массы)?
4. Сформулируйте что такое линии тока? Трубка тока.
5. Дайте понятие струйной модели потока.
6. Проанализируйте движение жидкой частицы.
7. Проанализируйте вихревое движение жидкости.
8. Сформулируйте что такое вихрь поля, вихревая линия, вихревой шнур, вихревая трубка?
9. Сформулируйте теоремы о вихревом движении и следствия из них.
10. Дайте характеристику безвихревое течение жидкости (потенциальное течение).
11. Сформулируйте в чём физический смысл уравнения движения жидкости?
12. Сформулируйте что такое уравнение моментов количества движения (второе уравнение Эйлера)?
13. Опишите дифференциальное уравнение движения в напряжениях.
14. Опишите Дифференциальные уравнения Навье-Стокса и их решения (уравнение Эйлера, уравнение Громеки-Лемба, интеграл Коши-Лагранжа).
15. Сформулируйте в чём смысл уравнения Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости и его анализ.

Вопросы для проверки обученности уровня "владеть"

1. Толстостенный водолазный колокол погружен под уровень так, что поверхность воды в колоколе на 12 м ниже поверхности моря. Показания барометра на поверхности моря 750 мм рт. ст. В колоколе размещены ртутный барометр и манометр с условно постоянным нулем. Уровень ртути манометра на 0,7 м выше уровня воды в колоколе. В оболочке колокола имеется два крана А и Б, расположенные на разных уровнях. Каково показание х ртутного барометра?
2. Щитовой затвор должен автоматически опрокидываться для про пуска воды при уровне последней $H_1 \geq 6$ м. Щит поворачивается на цапфах О диаметром $d = 0,4$ м, имеющих коэффициент трения $f = 0,2$. Ширина щита $B = 8$ м, его угол наклона $\alpha = 60^\circ$. Под щитом имеется постоянный уровень воды $H_2 = 3$ м. На каком расстоянии х должна быть расположена ось поворота щита?
3. Мерное сопло, расходомер Вентури и диафрагма, установленные в трубе $D = 100$ мм, имеют одинаковый диаметр в свету $d = 60$ мм. Коэффициент сопротивления участка до сжатого сечения во всех приборах одинаков и равен $\zeta_1 = 0,06$, коэффициент потерь в диффузоре расходомера Вентури $\zeta_2 = 0,2$. Коэффициент сжатия струи в диафрагме $\zeta_3 = 0,66$. Определить наибольший расход, который при указанном М можно пропускать через каждый прибор, чтобы вакуум в сжатом сечении не превосходил 7 м вод. ст.
4. Вода истекает через отверстие с острой кромкой диаметром $d = 120$ мм, выполненное в торце трубы диаметром $D = 200$ мм. Показание манометра перед отверстием $M = 1$ атм, высота расположения манометра над осью трубы $h = 1,5$ м. Определить расход воды через отверстие.
5. Вода из водоема при помощи сифонного трубопровода диаметром $d = 350$ мм длиной $l_1 = 25$ м и $l_2 = 145$ м сбрасывается в отводящий канал с расходом $Q = 0,24$ м³/с. Высота расположения наивысшей точки сечения сифона над уровнем в водоеме $h = 3,4$ м. На входе в трубопровод установлена сетка с коэффициентом местного сопротивления $K_{МС} = 0,3$, сифон имеет колено с $K_{МС} = 0,9$ и задвижку с $K_{МС} = 3$. Коэффициент трения трубы 0,01. Определить потери гидравлического напора в трубопроводе
6. Газ через цилиндрическую трубу истекает в пространство с давлением p_n . Движение газа в трубе адиабатическое с трением. Заданы: длина L и диаметр трубы d ; материал, из которого изготовлена труба (для определения величины шероховатости); температура торможения газа T_0 . Требуется определить давление торможения $p_{0в}$ на входе в трубу для подачи заданного массового расхода газа G и изменения параметров газового потока по длине трубы (скорости V , температуры T , давления p , плотности ρ). Для новой стальной трубы величину абсолютной шероховатости принять $\Delta = 0,04$ мм, для медной трубы $\Delta = 0,01$ мм
7. Газопровод диаметром $D = 250$ мм имеет длину $L = 10$ км, гидравлический коэффициент трения $\lambda_{тр} = 0,025$. Давление на

2. Выберите наибольшее значение давления

- 1) 1 кгс/см²
- 2) 10 Па
- 3) 10 м. вод.ст.
- 4) 800 мм рт. ст.

3. Как изменяется удельная потенциальная энергия по длине трубопровода переменного сечения?

- 1) Периодически увеличивается или уменьшается.
- 2) Остаётся постоянной.
- 3) Возрастает.
- 4) Убывает.
- 5) Уменьшается в местах расширения трубопровода

4. Чему равна величина скорости потока на внутренней стенке трубы $U_{ст}$?

1. $U_{ст} = \sqrt{2gH}$
2. $U_{ст} = 0.1V$
3. $U_{ст} = V^*$
4. $U_{ст} = V$
5. $U_{ст} = 0$

5. Реальной жидкостью называется жидкость

- 1) не существующая в природе;
- 2) находящаяся при реальных условиях;
- 3) в которой присутствует внутреннее трение;
- 4) способная быстро испаряться.

6. Идеальной жидкостью называется

- 1) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- 2) жидкость, подходящая для применения;
- 3) жидкость, способная сжиматься;
- 4) жидкость, существующая только в определенных условиях.

7. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- 1) силы инерции и поверхностного натяжения;
- 2) внутренние и поверхностные;
- 3) массовые и поверхностные;
- 4) силы тяжести и давления.

8. Какие силы называются поверхностными?

- 1) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- 2) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- 3) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- 4) вызванные воздействием атмосферного давления.

9. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- 1) жидкость находится в состоянии покоя;
- 2) жидкость течет;
- 3) на жидкость действует сила;
- 4) жидкость изменяет форму.

10. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- 1) в паскалях;
- 2) в джоулях;
- 3) в барах;
- 4) в стоксах

11. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- 1) давление вакуума;
- 2) атмосферным;
- 3) избыточным;
- 4) абсолютным.

12. Какое давление обычно показывает манометр?

- 1) абсолютное;
- 2) избыточное;
- 3) атмосферное;
- 4) давление вакуума

13. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- 1) 100 МПа;
- 2) 100 кПа;
- 3) 10 ГПа;
- 4) 1000 Па

14. Текучестью жидкости называется

- 1) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- 2) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
- 3) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
- 4) величина пропорциональная градусам Энглера

15. Гидростатическое давление - это давление присутствующее

- 1) в движущейся жидкости;
- 2) в покоящейся жидкости;
- 3) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
- 4) в жидкости, помещенной в резервуар.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

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

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала,

формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: □ изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); □ выполнение необходимых расчетов и экспериментов; □ оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; □ по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к

учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идет активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Доманский И. В., Некрасов В. А. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/277058
Л.1.2	Доманский И. В., Некрасов В. А. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/213182
Л.1.3	Моргунов К. П. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/197712
Л.1.4	Доманский И. В., Некрасов В. А. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169301
Л.1.5	Моргунов К. П. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169278

7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Сологаев В. И. Задачи по гидравлике (механика жидкости и газа) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: СибАДИ, 2020. - 24 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163729
Л.2.2	Дунай О. В., Чефанов В. М. Механика жидкости и газа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 184 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138162
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.6	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.7	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	<p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-040 - Лаборатория «Теплотехники и физико-механических свойств»</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор переносной; Ноутбук переносной; Экран переносной; Классная доска; Лабораторные установки: «Демонстрация ламинарного и турбулентного движения режимов жидкости. Определение числа Рейнольдса»; «Демонстрация уравнения Бернулли. Построения напорной и пьезометрической линии»; «Изучение процесса осаждения твердых частиц в жидкости. Кинетика осаждения»; «Изучение процесса теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»; «Определение потерь напора и коэффициента гидравлического трения при движении жидкости по горизонтальному трубопроводу заданной длины и постоянного диаметра».</p>
-----	--

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Сьянов Д.А. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств
Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Сьянов Д.А. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств
Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Сьянов Д.А. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств
Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Сьянов Д.А. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств
Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. _____