

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fe09e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Факультет технологии и предпринимательства

Кафедра основ производства и машиноведения

Согласовано управлением организации и контроля
Качества образовательной деятельности
« 10 » нояб 2020 г.
Начальник управления _____

/ М.А Миненкова /

Одобрено учебно-методическим
советом

Протокол « 10 » нояб / 2020 г. № 7

Председатель _____

/ Г.Е. Сусанин /



Рабочая программа дисциплины

Основы механики жидкости

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета технологии и
предпринимательства:

Протокол « 20 » нояб 2020 г. № 9

Председатель УМКом _____

/ А.Н. Хаулин /

Рекомендовано кафедрой основ
производства машиноведения

Протокол от « 12 » нояб 2020 г. № 13

Зав. кафедрой _____

/ М.Г. Корецкий /

Мытищи

2020

Автор-составитель:

Лавров Н.Н., доктор педагогических наук, профессор кафедры основ производства и машиноведения МГОУ.

Рабочая программа дисциплины «Основы механики жидкости» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125

Дисциплина входит в модуль Научные основы профессиональной деятельности обязательной части Блока 1 и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Год начала подготовки 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	11
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	24
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	25
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование минимального гидромеханического инварианта как базовой компоненты технологической культуры и методологической основы осуществления дальнейшей педагогической деятельности и совершенствования профессиональной квалификации.

Задачи дисциплины

- Ознакомить студентов с основами механики жидкости и газа в едином контексте общемеханических представлений и моделей цикла «Прикладная механика».
- Дать студентам необходимые представления о фундаментальных принципах функционирования гидро- и пневмомашин и механизмов, изучаемых в дальнейших дисциплинах предметной подготовки.
- Научить студентов проведению элементарных измерений давления, скорости и расхода жидкости, проведению простейших гидравлических расчетов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-3 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль Научные основы профессиональной деятельности обязательной части Блока 1 и является обязательной для изучения.

Дисциплина «Основы механики жидкости» как учебная дисциплина является завершающим разделом цикла прикладной механики, входящей в число базовых учебных предметов, формирующих основы предметной подготовки бакалавра по профилю «Технологическое и экономическое образование» направления «Педагогическое образование». Прикладная механика обеспечивает введение будущего педагога в большую и сложную систему технических наук. Ее освоение служит фундаментом для изучения технических и технологических дисциплин. Знание прикладной механики, понимание основных принципов и законов функционирования механических систем является неременным элементом технологической культуры бакалавра в области технологического образования. Все полученные теоретические и практические знания студент может использовать в процессе изучения дисциплин, прохождения технологической практики, выполнения курсовых и выпускной квалификационной работы и, несомненно, в дальнейшей профессиональной, научной и культурно-просветительской деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	48,3
Практические занятия	10
Лекции	18 (2 ¹)
Лабораторные занятия	18
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	50
Контроль	9,7

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 5 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

По очной форме обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
Тема 1. История развития гидромеханики. Предмет, задачи, основные понятия курса основ механики жидкости. Краткий обзор развития гидромеханики и связь курса с другими разделами курса «Прикладная механика». Отечественные и зарубежные гидромеханики, их роль в развитии науки и техники. Примеры из истории развития аэрогидромеханики, авиа- и гидромашиностроения. Роль и место курса в предметной подготовке педагога технологического образования. Предмет гидромеханики, ее задачи. Жидкость и ее физические свойства. Понятие о капельной и газообразной жидкости. Идеальная	2 ²		

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

жидкость.			
Тема 2. Базовые понятия гидростатики. Силы, действующие в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление, его свойства. Основная теорема гидростатики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Приборы для измерения давления. Лабораторная работа 1. Измерение абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления.	2	2	
Тема 3. Основное уравнение гидростатики как уравнение равновесия жидкости и выражение закона сохранения энергии. Основное уравнение гидростатики – уравнение равновесия жидкости. Поверхность равного давления (уровня). Закон Паскаля и его применение в технике. Гидростатические машины. Основное уравнение гидростатики как закон сохранения удельной потенциальной энергии жидкости. Гидростатический напор. Геометрическая и пьезометрическая высота. Понятие об относительном равновесии жидкости. Относительное равновесие жидкости в технике. Особенности равновесия газов. Лабораторная работа 2. Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики.	1	2	
Тема 4. Силы давления жидкости на плоские и цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Определение положения центра давления в случае плоской стенки прямоугольной формы. Сила давления на цилиндрическую стенку, ее горизонтальная и вертикальная составляющие. Закон Архимеда. Гидростатическая подъемная сила. Условия плавания тел. Практическое занятие 1. Определение сил давления жидкости на плоскую и цилиндрическую стенки. Применение закона Архимеда на практике.	1		4
Тема 5. Основные понятия гидродинамики. Расход. Уравнение постоянства расхода. Задачи гидродинамики. Особенности применения законов механики к движущейся жидкости. Установившееся и неустойчивое движение жидкости. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Расход жидкости. Средняя скорость. Уравнение постоянства расхода, его связь с законом сохранения вещества. Лабораторная работа 3. Тарировка поплавкового расходомера.	2	2	
Тема 6. Уравнение Бернулли как выражение закона сохранения удельной энергии жидкости. Уравнение Бернулли (уравнение энергии) для элементарной струйки идеальной жидкости, его геометрическая и физическая интерпретации. Гидродинамический напор и его составляющие как виды удельной энергии жидкости. Напорная и пьезометрическая линии. Примеры применения принципа Бернулли в быту и технике. Измерение скорости жидкости с помощью гидродинамических трубок. Измерение расхода жидкости расходомерами с сужающими	2	2	

устройствами. Лабораторная работа 4. Построение напорной линии простого горизонтального трубопровода.			
Тема 7. Применение уравнения Бернулли к потоку реальной жидкости. Линейные и местные потери напора. Применение уравнения Бернулли к потоку реальной жидкости. Общее понятие о гидравлических сопротивлениях. Линейные и местные потери напора. Виды местных сопротивлений и их коэффициенты сопротивления. Уравнение энергии для потока сжимаемой жидкости (газа). Лабораторная работа 5. Измерение коэффициента гидравлического сопротивления простого трубопровода. Лабораторная работа 6. Измерение коэффициентов местных сопротивлений.	2	6	
Тема 8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение. Понятие о гидродинамическом моделировании. Основные характеристики ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости и их влияние на гидродинамическое сопротивление.	2		
Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через малое отверстие. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Истечение через насадки. Влияние формы насадок на коэффициенты истечения. Применение насадок в быту и технике. Давление струи жидкости на преграду. Особенности истечения газа. Кризис течения. Сопло Лаваля. Лабораторная работа 7. Определение коэффициентов расхода малого отверстия и насадков.	2	4	
Тема 10. Классификация трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Явление кавитации. Назначение трубопроводов. Трубопроводы простые и сложные, гидравлически длинные и короткие. Понятие об ЭГДА. Гидравлический удар в трубопроводах. Явление кавитации. Практическое занятие 2. Основы расчета простого трубопровода.	2		6
Итого	18	18	10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Важнейшую роль в освоении дисциплин профессиональной подготовки играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует воспитанию выпускника, ответственно выполняющего на практике свои профессиональные обязанности. Самостоятельная работа по дисциплине «Основы механики жидкости», учитывая ее интегральное естественнонаучное и математическое содержание, в серьезной степени способствует формированию фундаментальной компоненты компетентности педагога-бакалавра и его способности ориентироваться в современном информационном пространстве.

В образовательном процессе можно выделить следующие основные формы самостоятельной работы студента:

- Подготовка к лекциям. Эффективность лекционных занятий в значительной степени определяется степенью подготовленности студента к восприятию учебного материала. Поэтому студенту перед лекцией следует познакомиться с лекционным материалом, изложенным в учебниках и электронных источниках; с основными категориями и понятиями, моделями и методами их исследования, которые будут использованы на лекции; с дискуссионными вопросами по теме лекции и подготовить соответствующие вопросы лектору.

- Подготовка к лабораторным работам. В процессе подготовки к лабораторным работам студент должен освоить соответствующий учебный материал, познакомиться с методиками проведения эксперимента и обработки полученных данных. По результатам проведенной работы следует выполнить отчет по заданной форме. Желательно подготовить презентацию для итогового обсуждения итогов экспериментальной работы.

- Подготовка к экзаменам. В процессе подготовки к экзамену студент осуществляет осмысление и приведение в систему знаний, полученных на лекциях и лабораторных занятиях; знакомится с вопросами для самоконтроля, выделяет проблемные вопросы и обращается к преподавателю за соответствующей консультацией.

В целом изучение основ механики жидкости как завершающей части систематического курса прикладной механики предполагает следующие виды самостоятельной работы:

- знакомство с научной и учебной литературой по изучаемому предмету;
- подготовка докладов, рефератов, презентаций с последующим обсуждением их на лабораторных занятиях и коллоквиумах;
- обдумывание проблемных вопросов и проблемных ситуаций по тематике предстоящей лекции, практического занятия и выдвижение их для обсуждения;
- подготовка к участию в дискуссиях, круглых столах, коллоквиумах, студенческих конференциях.

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Тема 1. История развития гидромеханики	Краткий обзор развития гидромеханики и связь курса с другими разделами курса «Прикладная механика». Отечественные и зарубежные гидромеханики, их роль в развитии науки и техники. Примеры из истории развития аэрогидромеханики, авиа- и гидромашиностроения. Роль и место курса в предметной подготовке педагога технологического образования. Предмет гидромеханики, ее задачи. Жидкость и ее физические свойства.	4	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы ; интернет-ресурсы	Опрос на коллоквиуме , сообщение

	Понятие о капельной и газообразной жидкости. Идеальная жидкость.				
Тема 2. Базовые понятия гидростатики	Давление в природе и технике. Приборы для измерения давления. Экспериментальные методы измерения давления	4	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным работам, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы ; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме , сообщение, участие в дискуссии
Тема 3. Основное уравнение гидростатики как уравнение равновесия жидкости и выражение закона сохранения энергии.	Применение закона Паскаля в технике и в быту. Гидростатические машины. Относительное равновесие жидкости в технике.	4	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным работам, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы ; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме , сообщение, участие в дискуссии
Тема 4. Силы давления жидкости на плоские и цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.	Закон Архимеда. Примеры применения в технике и в быту.	4	Работа с литературой, Интернет, подготовка рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы ; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, опрос на коллоквиуме , сообщение, участие в дискуссии
Тема 5. Основные понятия гидродинамики.	Экспериментальные методы измерения скорости и расхода жидкости. Измерение расхода жидкости расходомерами	4	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным	Список рекомендованной литературы ; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе,

	с сужающими устройствами.		м работам, рефератов и презентаций		опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Тема 6. Уравнение Бернулли как выражение закона сохранения удельной энергии жидкости.	Применение принципа Бернулли в быту и технике: карбюратор, пульверизатор, гидродинамические трубки, струйный насос и т.п.	4	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным работам, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Тема 7. Применение уравнения Бернулли к потоку реальной жидкости.	Виды местных сопротивлений и их коэффициенты сопротивления.	6	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным работам, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Тема 8. Режимы движения жидкости.	Экспериментальное исследование режимов течения жидкости.	6	Работа с литературой, Интернет, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Истечение через насадки. Влияние формы насадок на коэффициенты истечения. Применение насадок в быту и технике. Давление струи жидкости на преграду. Особенности истечения газа. Сопло Лаваля.	6	Работа с литературой, Интернет, подготовка отчётов по лабораторным работам, рефератов и презентаций	Список рекомендованной литературы; интернет-ресурсы.	Компьютерные презентации, отчет по лабораторной работе, опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Тема 10. Классификация	Гидравлические трубопроводы в технике и в быту. Основы расчета	8	Работа с литературой, Интернет,	Список рекомендованной литературы	Компьютерные презентации,

трубопроводов Гидравлический удар в трубопроводах. Явление кавитации.	гидравлических трубопроводов. Гидроэлектроаналогия.		рефератов и презентаций	; интернет-ресурсы.	опрос на коллоквиуме, сообщение, участие в дискуссии
Итого		50			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3: Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Когнитивный	Работа на лекциях (по темам 1-10). Самостоятельная работа (составление конспектов и подготовка сообщений по изученным темам).
	Операционный	Выполнение лабораторных работ: тема 2,3,5,6,7,9. Выполнение практических работ: Темы 4, 10.
	Деятельностный	Выполнение отчетов, сообщение, презентация, участие в дискуссии
ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Когнитивный	Работа на лекциях (по темам 1-10). Самостоятельная работа (составление конспектов и подготовка сообщений по изученным темам).
	Операционный	Выполнение лабораторных работ: тема 2,3,5,6,7,9. Выполнение практических работ:

		Темы 4, 10.
	Деятельностный	Выполнение отчетов, сообщение, презентация, участие в дискуссии

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК-3: Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Когнитивный	базовый	Знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	Общее представление об основах механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен	3	41-60	удовл.
	повышенный		Уверенное знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо

	продвинутый		Осознанное знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	5	81 - 100	отлично
Операционный	базовый	Умение использовать знание основы механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	Слабое умение использовать знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен	3	41-60	удовл.
	повышенный		Уверенное умение использовать знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Осознанное умение использовать знание основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест,	5	81 - 100	отлично

			лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен			
Деятельностный	базовый	Владение опытом использования знания основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	Владение первоначальным опытом использования знания основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен	3	41-60	удовл.
	повышенный		Накопление полезного опыта использования знания основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Накопление широкого опыта использования знания основ механики жидкости для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	5	81 - 100	отлично

ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Когнитивный	базовый	Знание основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	Общее представление об основах механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен	3	41-60	удовл.
	повышенный		Уверенное знание основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Осознанное знание основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	5	81 - 100	отлично
Операционный	базовый	Умение использовать знание основы	Слабое умение использовать знание основ механики жидкости для осуществления	3	41-60	удовл.

		механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен			
	повышенный		Уверенное умение использовать знание основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Осознанное умение использовать знание основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	5	81 - 100	отлично
Деятельностный	базовый	Владение опытом использования знания основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	Владение первоначальным опытом использования знания основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, Промежуточная аттестация: Экзамен	3	41-60	удовл.

	повышенный		Накопление полезного опыта использования знания основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Накопление широкого опыта использования знания основ механики жидкости для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся Текущий контроль: Опрос на коллоквиуме, тест, лабораторные работы, реферат с презентацией Промежуточная аттестация: Экзамен	5	81 - 100	отлично

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

Примеры тестов для проведения текущего контроля:

Тест по теме: Основы гидростатики

№	Вопрос	Ответ
1.	Идеальной жидкостью называется	1. Воображаемая жидкость, которая характеризуется отсутствием внутреннего трения. 2. Воображаемая жидкость, которая не меняет объем при изменении давления и температуры. 3. Воображаемая жидкость, в которой при движении отсутствуют силы вязкости, и которая не изменяет объем при изменении давления и температуры.

2.	Единицы измерения гидростатического давления	1. 256 Н 2. 15 ат 3. 6 м/с ²
3.	Основное уравнение гидростатики	1. $p = p_0 + \rho gh$ 2. $p = \rho gh$ 3. $p = \rho gW$
4.	Избыточное давление жидкости в гидросистеме измеряется с помощью - закончить предложение	1. барометра 2. вакуумметра 3. манометра
5.	Показание манометра, подключенного к шине автомобильного колеса ($p_{\text{вн}}=2,7\text{ ат}$, $p_a=1\text{ ат}$) составляет	1. 2,7 ат 2. 1,7 ат 3. 3,7 ат
6.	Определить давление воды в пруду на глубине $h=2\text{ м}$ ($p_a=10^5\text{ Па}$)	1. $1,2 \cdot 10^5\text{ Па}$ 2. $0,2 \cdot 10^5\text{ Па}$ 3. $0,8 \cdot 10^5\text{ Па}$
7.	Определить вакуумметрическую высоту всасывания насоса, если показания вакуумметра на входе в насос $p_{\text{вак}}=0,8\text{ ат}$	1. 18 м 2. 2 м 3. 8 м
8.	Сила избыточного гидростатического давления воды на плоскую прямоугольную стенку высотой $H = 1,8\text{ м}$ приложена в точке, отстоящей от поверхности на расстояние	1. 0,9 м 2. 1,2 м 3. 0,6 м
9.	Вертикальная составляющая силы давления жидкости на цилиндрическую поверхность определяется ... - закончить предложение	1 весом тела 2 весом объема тела давления 3 массой жидкости в цилиндрическом резервуаре
10	Выталкивающая сила (Сила Архимеда)	1. $F = \rho_{\text{ж}} g W_{\text{т}}$ 2. $F = (p_0 + \rho gh) \cdot S$ 3. $F = \rho gh_c S_{\text{верт}}$

Тест по теме: Основы гидростатики и гидродинамики

Группа

Фамилия

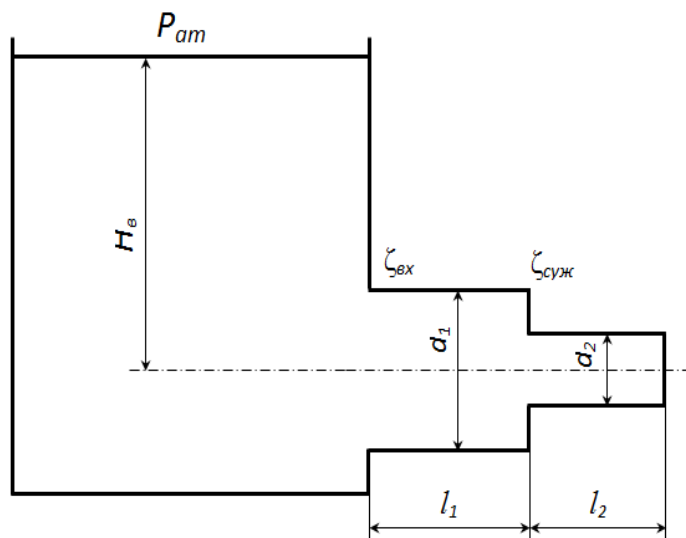
Вариант №

№	Вопрос	Ответ
1.	Идеальной жидкостью называется	4. Воображаемая жидкость, которая характеризуется отсутствием внутреннего трения. 5. Воображаемая жидкость, которая не меняет

		объем при изменении давления и температуры. 6. Воображаемая жидкость, в которой при движении отсутствуют силы вязкости, и которая не изменяет объем при изменении давления и температуры.
2.	Средним гидростатическим давлением называется	1. Отношение массы жидкости к ее объему M/W 2. Сжимающее нормальное напряжение поверхностной силы $F_{\text{давл}}/S$ 3. Сжимающая нормальная поверхностная сила $F_{\text{давл}}$
3.	Единицы измерения гидростатического давления	4. 256 Н 5. 15 ат 6. 6 м/с²
4.	Основное уравнение гидростатики	4. $p = p_0 + \rho gh$ 5. $p = \rho gh$ 6. $p = \rho gW$
5.	Показание манометра, подключенного к шине автомобильного колеса ($p_{\text{вн}}=2,7\text{ ат}$, $p_{\text{а}}=1\text{ ат}$) составляет	4. 2,7 ат 5. 1,7 ат 6. 3,7 ат
6.	Определить давление воды в пруду на глубине $h=2\text{ м}$ ($p_{\text{а}}=10^5\text{ Па}$)	4. $1,2 \cdot 10^5\text{ Па}$ 5. $0,2 \cdot 10^5\text{ Па}$ 6. $0,8 \cdot 10^5\text{ Па}$
7.	Определить вакуумметрическую высоту всасывания насоса, если показания вакуумметра на входе в насос $p_{\text{вак}}=0,8\text{ ат}$	4. 18м 5. 2м 6. 8м
8.	Приборы для измерения давления	4. Барометр, пьезометр, вакуумметр, манометр. 5. Акселерометр, виброметр, микрометр, ротаметр. 6. Термометр, пирометр, тензометр, тахометр.
9.	Расходом жидкости называется	1. Объем жидкости W, протекающий через поперечное сечение трубопровода за время t. 2. Масса жидкости M, прошедшая через поперечное сечение трубопровода за время t. 3. Объем жидкости, протекающий через поперечное сечение трубопровода в единицу времени (W/t).

10.	Единицы измерения расхода	1. $\text{м}^3/\text{с}$ 2. Вт 3. $\text{м}/\text{с}$
11.	Уравнение постоянства расхода	1. $v_1 S_1 = v_2 S_2$ 2. $p = p_0 + \rho gh$ 3. $Q = v S$
12.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости	1. $z + p/(\rho g) + v^2/(2g) = \text{Const}$ 2. $v_1 S_1 = v_2 S_2$ 3. $v_1 / v_2 = S_2 / S_1$
13.	Определить скорость течения жидкости, если перепад показаний трубки Пито и пьезометра составляет $\Delta h = 0,3\text{м}$	1. $3,6 \text{ м}/\text{с}$ 2. $2,5 \text{ м}/\text{с}$ 3. $1,4 \text{ м}/\text{с}$
14.	Напором жидкости называется	1. Сила давления жидкости на преграду. 2. Удельная механическая энергия жидкости. 3. Количество жидкости, протекающее через поперечное сечение трубы в единицу времени (W/t).
15.	Формула Дарси для определения линейных потерь напора	1. $\Delta h = \lambda \cdot L/d \cdot v^2/(2g)$ 2. $\Delta H = \Delta h_{\text{л}} + \Delta h_{\text{м}}$ 3. $\Delta h = \zeta \cdot v^2/(2g)$
16.	Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора	1. $\Delta h = \zeta \cdot v^2/(2g)$ 2. $\Delta h = v^2/(2g)$ 3. $Q = \mu S \sqrt{2gh}$
17.	Указать число Рейнольдса, соответствующее ламинарному режиму течения жидкости	1. 10^5 2. $16\,500$ 3. 250
18.	Формула для определения скорости истечения жидкости через малое отверстие	1. $v = Q / S$ 2. $v = \phi \sqrt{2gh}$ 3. $v = L / t$
19.	Приборы и устройства, принцип действия которых основан на принципе Бернулли	1. Карбюратор, пульверизатор, струйный насос, эжектор. 2. Гидропресс, мультипликатор, плунжерный насос, поршневой насос. 3. Гидротормоз, гидроаккумулятор, гидроусилитель, гидродомкрат.
20.	Определить потребный напор насоса, необходимый для подачи воды в бак на высоту $h = 15\text{м}$, если потери напора в трубопроводе составляют $\Delta h = 10\text{м}$	1. 30м 2. 25м 3. 35м

Пример расчетно-графической работы по теме «Гидродинамика»



Определить скорость, расход и мощность струи воды, вытекающей из трубопровода, изображенного на рисунке. Построить напорную и пьезометрическую линию трубопровода. Коэффициент гидравлического сопротивления трубопроводов 1 и 2 принять равным $\lambda = 0,03$, диаметры трубопроводов: $d_1 = 20$ мм, $d_2 = 10$ мм.

№ варианта*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H_e , м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

* Номер варианта выбирается по предпоследней цифре номера зачетной книжки

№ варианта**	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l_1 , м	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
l_2 , м	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0

** Номер варианта выбирается по последней цифре номера зачетной книжки

Темы рефератов

1. Отечественные и зарубежные гидромеханики, их роль в развитии науки и техники
2. Применение основ механики жидкости в руководстве учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
3. Давление в природе и технике. Приборы для измерения давления.
4. Экспериментальные методы измерения давления.
5. Применение закона Паскаля в технике и в быту. Гидростатические машины.
6. Относительное равновесие жидкости в технике.
7. Закон Архимеда. Примеры применения в технике и в быту.
8. Экспериментальные методы измерения скорости и расхода жидкости.
9. Измерение расхода жидкости расходомерами с сужающими устройствами.
10. Виды местных сопротивлений и их коэффициенты сопротивления.
11. Экспериментальное исследование режимов течения жидкости.
12. Истечение через насадки. Влияние формы насадок на коэффициенты истечения.
13. Применение насадок в быту и технике.
14. Давление струи жидкости на преграду.
15. Особенности истечения газа. Кризис течения. Сопло Лавалья.
16. Гидравлические трубопроводы в технике и в быту. Основы расчета гидравлических трубопроводов.

Вопросы к экзамену

1. Жидкость и ее физические свойства.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Приборы для измерения давления.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Закон Паскаля и его применение в технике. Гидростатические машины.
6. Относительное равновесие жидкости.
7. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
8. Сила давления жидкости на криволинейную стенку.
9. Закон Архимеда. Гидростатическая подъемная сила.
10. Основное уравнение гидростатики для сжимаемой жидкости.
11. Основные понятия кинематики жидкости: линия тока, трубка тока, элементарная струйка и их свойства.
12. Расход жидкости. Средняя скорость. Уравнение постоянства расхода.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
14. Применение уравнения Бернулли к потоку реальной жидкости.
15. Линейные гидравлические потери. Формула Дарси.
16. Местные гидравлические потери. Формула Вейсбаха.
17. Примеры применения уравнения Бернулли в технике и в быту.
18. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение.
19. Ламинарный режим движения жидкости в круглой трубе.
20. Турбулентный режим движения жидкости в круглой трубе.
21. Истечение жидкости через малое отверстие. Коэффициенты скорости, сжатия, расхода.
22. Истечение жидкости через насадки.
23. Гидравлический удар в трубопроводах.
24. Явление кавитации.
25. Основы расчета простого трубопровода.
26. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Понятие о ЭГДА

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Подготовка реферата с презентацией	до 10 баллов
Тест	до 10 баллов
Выполнение лабораторных работ	до 36 баллов
Опрос на коллоквиуме по теме	до 4 баллов
Экзамен	до 40 баллов

Опрос на коллоквиуме по темам самостоятельной работы

Сущность устного опроса на коллоквиуме по темам самостоятельной работы заключается в том, что преподаватель ставит студентам вопросы по содержанию изученного материала и побуждает их к ответам, выявляя, таким образом, степень его

усвоения. Текущий контроль знаний в виде опроса на коллоквиуме, проводится в рамках практического занятия.

Опрос на коллоквиуме оценивается в 1 балл. Максимальное количество – 4 баллов. (8 коллоквиумов по 0,5 балла)

Показатель	Балл
Ответил на все поставленные вопросы верно	1 балл
Ответил не на все поставленные вопросы верно	0,5 балла
Не ответил	0 баллов

Реферат на заданную тему с презентацией

При подготовке реферата студент должен учитывать следующее:

1. Необходимо оценить время, требуемое для его написания, оформления (как правило, в форме презентации), подготовки к выступлению, после чего составить план работы над сообщением.

2. Для написания сообщения следует сначала подобрать материал по теме сообщения (используя учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины).

4. После изучения материала составляется план сообщения, который следует обсудить с преподавателем.

6. По составленному плану написать текст сообщения, следуя общепринятой структуре (вводная часть, цель и задачи сообщения, содержательная часть, заключение).

7. Во вводной части сообщения необходимо сформулировать собственное понимание актуальности выбранной темы, сформулировать цель и задачи сообщения. В содержательной части следует изложить сущность проблемы, привести разные точки зрения, изложенные у разных авторов. В заключении необходимо подвести итоги по рассмотрению темы сообщения, показать перспективы решения проблемы.

8. Подготовить иллюстрационный материал к презентации.

10. Подготовиться к выступлению и к ответам на возможные вопросы в ходе дискуссии. При подготовке необходимо учитывать время, отпущенное на доклад (5-10 минут).

Реферат с презентацией оценивается по шкале от 0 до 5 баллов. Максимальное количество - 20 баллов (4 рефератов с презентацией по 5 баллов).

Показатель	Балл
Подготовлен реферат и соответствует тематике, раскрыты все вопросы по данному сообщению	1-2 балла
Содержание презентации (-актуальность темы; -полнота раскрытия темы; -грамотность; -последовательность и логичность)	1-2 балла
Оформление презентации (- объем (оптимальное количество); - дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям); - оригинальность оформления; - эстетика; - использование возможности программной среды; - соответствие стандартам оформления)	0 – 1 балл
Не выполнено	0 баллов

Всего	5 баллов
-------	----------

Тестирование

Предлагаемые тестовые задания по курсу «Основы механики жидкости» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Требования к тестированию: написание *теста* оценивается по шкале от 0 до 5 баллов. Максимальное количество за тест 5 баллов (2 теста по 5 баллов). Освоение компетенций зависит от результата написания теста: 5 баллов (80-100% правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично); 4 балла (70-75 % правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо); 3 балла (50-65 % правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); 0 -2 балла (менее 50 % правильных ответов) - компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).

Шкала оценивания лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается по шкале от 0 до 4 баллов. Максимальное количество за лабораторные работы 36 баллов (9 лабораторных работ по 4 балла)

Показатель	Балл
Лабораторная работа выполнена полностью, расчеты и/или измерения произведены верно, сделаны выводы)	4 балла
Лабораторная работа выполнена полностью (могут быть допущены ошибки в расчетах и/или измерениях, не сделаны выводы по работе)	3 балла
Лабораторная работа выполнена частично произведены расчеты и/или измерения верно)	2 балла
Лабораторная работа выполнена частично (могут быть допущены ошибки в расчетах и/или измерениях, сделаны выводы по работе)	1 балл
Не выполнено	0 баллов
Всего	4 балла

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

1. Перевести все данные, приведенные в условии задачи, в систему СИ
2. Записать уравнение постоянства расхода для начального и конечного сечений трубопровода, приняв за них сечение свободной поверхности воды в баке и выходное сечение трубы 2, соответственно:

$$v_1 S_1 = v_2 S_2, \text{ где}$$

v_1, v_2 – скорости в трубопроводах 1 и 2, а S_1, S_2 – площади их сечений.

3. Записать уравнение Бернулли с учетом гидравлических потерь для начального и конечного сечений трубопровода:

$$H_1 = H_2 + \Delta h_{\text{лин}} + \Delta h_{\text{местн}}, \text{ где}$$

H_1, H_2 – полные напоры на входе и выходе трубопровода, определяемые как
 $H = z + p/\rho g + v^2/2g$, при этом:

z – геометрический напор,
 $p/\rho g$ – пьезометрический напор,
 $v^2/2g$ – скоростной напор.

$\Delta h_{\text{лин}}$ – линейные потери напора, равные сумме линейных потерь в трубах 1 и 2, и определяемые по формуле Дарси-Вейсбаха

$$\Delta h_{\text{лин}} = \lambda \cdot l/d \cdot v^2/2g, \text{ где}$$

λ – коэффициент гидравлического сопротивления трубы,
 l – длина трубы,
 d – диаметр трубы.

$\Delta h_{\text{местн}}$ – местные гидравлические потери трубопровода, складывающиеся из потерь на входе в трубу 1 и потерь во внезапном сужении трубопровода на участке соединения труб 1 и 2. Для определения местных потерь напора служит формула Вейсбаха

$$\Delta h_{\text{местн}} = \zeta \cdot v^2/2g, \text{ где}$$

ζ – коэффициент местного гидравлического сопротивления.

Коэффициент местного сопротивления участка соединения трубы 1 и бака следует принять равным $\zeta_{\text{вх}} = 0,5$, а коэффициент внезапного сужения можно рассчитать по формуле Идельчика:

$$\zeta_{\text{суж}} = 0,5(1 - S_2/S_1), \text{ где}$$

S_1 и S_2 – площади поперечного сечения труб 1 и 2, соответственно.

4. При записи уравнения Бернулли следует учесть, что давление на свободной поверхности воды в баке и на выходе из трубы 2 равны атмосферному давлению. Также при определении геометрических напоров сечений удобно выбрать плоскость сравнения, совпадающую с осью трубопровода. При этом значение z_1 будет совпадать с $H_{\text{в}}$, а z_2 будет равно нулю.

5. Определить значения скоростей движения воды в трубах v_1 и v_2 из совместного решения уравнений постоянства расхода и Бернулли.

5. Рассчитать значение объемного расхода воды по формуле

$$Q = vS, \text{ где}$$

Q – объемный расход воды,
 v – скорость воды в трубе,
 S – площадь поперечного сечения трубы.

6. Рассчитать значение мощности струи воды по формуле:

$$N = H\rho gQ, \text{ где}$$

H – напор воды на выходе из трубы 2,

Q – объемный расход воды.

При этом следует учитывать, что вода на выходе из трубы 2 обладает только скоростным напором $v_2^2/2g$.

7. Для построения напорной линии трубопровода следует последовательно рассчитать значения напоров во всех сечениях трубопровода и нанести их на график в координатах $H - l$. Соединив данные точки получим напорную линию трубопровода, показывающую изменение полного напора воды по длине трубопровода. При этом рекомендуется выбирать масштабы осей координат такими, чтобы были ясно различимы изменения напора по трубопроводу.

В рассматриваемом трубопроводе:

H_1 – начальный напор воды, равный высоте уровня воды в баке H_B ,

$H_{вх1}$ – напор на входе в трубу 1 из бака, равный разности начального напора и местных потерь напора на входе в трубу 1 из бака:

$$H_{вх1} = H_B - \Delta h_{вх}.$$

$H_{вых1}$ – напор на выходе из трубы 1, равный разности напора на входе в трубу и линейных потерь в первой трубе:

$$H_{вых1} = H_{вх1} - \Delta h_{лин1},$$

$H_{вх2}$ – напор на входе в трубу 2, равный разности напора на выходе из трубы 1 и местных потерь во внезапном сужении труб:

$$H_{вх2} = H_{вых1} - \Delta h_{суж},$$

$H_{вых2}$ – напор на выходе из трубы 2, равный разности напора на входе в трубу и линейных потерь во второй трубе:

$$H_{вых2} = H_{вх2} - \Delta h_{лин2}.$$

Следует обратить внимание, что рассчитанный напор на выходе из трубы равен скоростному напору вытекающей струи, определенному в п. 6. В случае значительного расхождения значений требуется провести повторный расчет.

8. Для построения пьезометрической линии следует рассчитать скоростные напоры для труб 1 и 2 и в масштабе графически вычесть (отложить вниз по вертикали) полученные значения из графика полного напора на 1 и 2 участках трубопровода.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе экзамена осуществляется исходя из следующих критериев: умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной лексики, показать связи между данными понятиями; способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему; умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами.

Критерии оценки ответов студентов на экзамене

Оценка	Показатели	Количество баллов	
Отлично	ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы экзамена, отличающихся логической последовательностью и четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение им пользоваться при ответе. Представлены качественно выполненные практические задания в полном объеме.	31-40	81-100
Хорошо	ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы экзамена, отличающихся логичностью, четкостью и знаниями понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах. Представлены все выполненные практические задания, но часть из них имеет недочеты в исполнении.	21-30	61-80
Удовлетворительно	ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы. Представлена основная часть выполненных практических заданий, либо их полный объем с недочетами в исполнении.	11-20	41-60
Неудовлетворительно	ставится при незнании и непонимании студентом существа вопросов экзамена. Отсутствуют выполненные практические задания.	0-10	0-40

Критерии оценок усвоения компетенций

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81 - 100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-3, ОПК_5
4	61 - 80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: ОПК-3, ОПК_5
3	41 - 60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-3, ОПК_5
2	до 40	Неудовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-3, ОПК_5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов /под ред. В.А. Кудинова. — 4-е изд. — М. : Юрайт, 2017. — 386 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/E7B81154-D9E4-4A19-95E9-BE5595429C52#page/1>
2. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Текст] : учеб. пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - СПб. : Лань, 2014. - 352с.
3. Семенов, В.П. Основы механики жидкости [Текст] : учеб. пособие для вузов. - М.: Флинта, 2013. - 376с.

6.2.Дополнительная литература:

1. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 704 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>
2. Гроховский, Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - СПб. : Политехника, 2012. - 239 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124242>
3. Гусев, А. А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник для вузов. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2017. — 285 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/CA66D12A-4731-4673-A644-7DC2AF1A5E0B#page/1>
4. Давыдов, А.П. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс]: современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов /А.П. Давыдов, М.А. Валиуллин, О.Р. Каратаев. - Казань : КНИТУ, 2014. - 109 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427856>
5. Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник /А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин - М.: ИНФРА-М, 2015. - 420 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>
6. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548219>
7. Ухин, Б.В. Гидравлика [Текст] : учеб.пособие для вузов / Б. В. Ухин. - М. : Инфра-М, 2013. - 464с.

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал
2. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования
3. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании
4. www.openclass.ru/wiki-pages/51789
5. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
6. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
7. <http://1september.ru> - издательский дом «Первое сентября»;
8. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
9. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
10. <http://www.vovr.ru> - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России»;
11. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
12. http://www.prosvetitelstvo.ru/library/articles/?ELEMENT_ID=933. - Портал

«Просветительство»

13. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
14. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
15. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
16. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов, авторы: заведующий кафедрой основ производства и машиноведения, кандидат педагогических наук, доцент Корецкий М.Г., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент Хаулин А.Н., доктор технических наук, профессор Гуляев А.А., доктор педагогических наук, профессор Лавров Н.Н., кандидат технических наук, доцент Свистунова Е.Л., кандидат педагогических наук, доцент Шпаков Н.П.

7.2.Методические рекомендации по организации и выполнению курсовой работы студентов, авторы: заведующий кафедрой основ производства и машиноведения, кандидат педагогических наук, доцент Корецкий М.Г., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент Хаулин А.Н., доктор технических наук, профессор Гуляев А.А., доктор педагогических наук, профессор Лавров Н.Н., кандидат технических наук, доцент Свистунова Е.Л., кандидат педагогических наук, доцент Шпаков Н.П.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «Консультант Плюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа

к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лабораторные и практические занятия - комплект учебной мебели, персональный компьютер с подключением к сети Интернет.