

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 31 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.03.02 МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

Направление подготовки/специальность
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация
Стандартизация и сертификация

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Программу составил(и):

М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования

протокол № 11 « 17 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Бабешко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики

протокол № 5 « 19 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета А.В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Калинчук Валерий Владимирович, член.-корр. РАН, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий отделом ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»

Голуб Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теории функций ФБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Механика жидкости и газа»: углубленное освоение студентами теоретических знаний по механике жидкостей и газов, получение представления о модели сплошной среды, методах изучения движения жидкостей, методах решения задач механики жидкости для оценки состояния гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений в производственных процессах.

1.2 Задачи дисциплины

- приобретение теоретических знаний по механике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- приобретение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач;
- выработка навыков практического использования справочной, нормативной, патентной и научно-технической литературы для решения конкретных инженерных гидравлических задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Знания и умения, полученные в ходе изучения, необходимы для освоения дисциплин «Основы проектирования продукции», «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Надежность технических систем».

Освоение дисциплины «Механика жидкости и газа» опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен оценивать технические характеристики продукции и конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств	
ИПК-5.1. Способен оценивать техническое характеристики конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств при эксплуатации в водной среде	Знает теорию и методы положения статики, кинематики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений Умеет применять основные законы статики, кинематики и динамики жидкости и газов, различать режимы течения жидкости и методы решения задач по движению жидкости в теоретических и практических целях своей профессиональной деятельности Владеет приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			II семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		52.3	52.3
Аудиторные занятия (всего):		50	50
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		34	34
Иная контактная работа:		2.3	2.3
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.3	0.3
Самостоятельная работа, в том числе:		29	29
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)		15	15
Подготовка к текущему контролю		14	14
Контроль:		26.7	26.7
Подготовка к экзамену		26.7	26.7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	52.3	52.3
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение.	9	2	-	4	3
2.	Кинематика жидкости	46	10	-	30	6
3.	Динамика невязкой жидкости.	10	4	-	-	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	65	16		34	15
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3				
	Подготовка к текущему контролю	14				
	Подготовка к экзамену	26.7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение.	Понятие сплошной среды. Важнейшие механические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости.	Опрос
2.	Кинематика жидкости	Методы исследования движения жидкости. Метод Лагранжа и метод Эйлера. Траектории движения и линии тока. Установившееся движение. Понятия трубки тока и расхода жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера в декартовой системе координат. Уравнение неразрывности в переменных Лагранжа. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера в цилиндрической и сферической системах координат. Теорема Коши-Гельмгольца. Плоское движение, функции тока. Угловые скорости сдвига и вращения частицы жидкости. Понятие вихря. Теорема Коши-Гельмгольца о разложении движения. Вихревое и безвихревое движение. Скорость деформации, главные оси деформации	Опрос
3.	Динамика невязкой жидкости.	Уравнение Эйлера движения невязкой жидкости. Невязкая жидкость и силы, действующие на невязкую жидкость. Уравнение движения невязкой жидкости. Уравнения состояния жидкости (газа). Уравнение Эйлера движения невязкой жидкости в цилиндрических и сферических координатах. Различные формы уравнения движения невязкой жидкости. Уравнение движение невязкой жидкости в форме Лемба-Громеко. Уравнение Гельмгольца. Уравнение Лагранжа. Теорема об изменении количества движения и интегралы уравнения движения. Теорема об изменении количества движения невязкой жидкости. Интеграл Бернулли. Уравнения Бернулли для несжимаемой тяжелой жидкости и идеального газа. Интегралы Эйлера и Лагранжа. Общая схема решения задач динамики невязкой жидкости. Начальные и граничные условия. Движение твердого тела в невязкой жидкости. Задача об обтекании твердой сферы	Опрос

	безграничным потоком идеальной жидкости. Задача о движении твердой сферы в неподвижной идеальной жидкости. Парадокс Даламбера. Движение цилиндра и эллипсоида в жидкости.	
--	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий / работ	Форма текущего контроля
1.	Введение.	Физические свойства жидкостей.	ЛР
2.	Кинематика жидкости	Гидростатика.	ЛР
3.	Динамика невязкой жидкости.	Гидродинамика.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, тестированию)	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 860 с. - Текст: электронный. Ссылка на ресурс: https://e.lanbook.com/book/209819
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 860 с. - Текст: электронный. Ссылка на ресурс: https://e.lanbook.com/book/209819

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

- лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);
- *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);
- *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);
- *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования конкретных задач механики жидкости и газа);
- модель перевернутого обучения;
- технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа проблемных задач, вычислительного эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Механика жидкости и газа».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов к опросу и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-5.1. Способен оценивать техническое характеристики конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств при эксплуатации в водной среде	Знает теорию и методы положения статики, кинематики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений	Вопросы для устного опроса по разделам «Введение», «Кинематика жидкости», «Динамика невязкой жидкости». Лабораторная работа 1	Вопрос на экзамене 1-8
2	ИПК-5.1. Способен оценивать техническое характеристики конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств при эксплуатации в водной среде	Умеет применять основные законы статики, кинематики и динамики жидкости и газов, различать режимы течения жидкости и методы решения задач по движению жидкости в теоретических и практических целях своей профессиональной деятельности	Вопросы для устного опроса по разделам «Кинематика жидкости», «Динамика невязкой жидкости». Лабораторная работа 2	Вопрос на экзамене 9-24
3	ИПК-5.1. Способен оценивать техническое характеристики конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств при эксплуатации в водной среде	Владеет приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений	Вопросы для устного опроса по разделам «Кинематика жидкости», «Динамика невязкой жидкости». Лабораторная работа 3	Вопрос на экзамене 9-24

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

Вопросы для устного опроса по разделу «Введение»:

- 1) Дайте определение сплошной среды.
- 2) Перечислите важнейшие механические свойства жидкости.
- 3) Какие силы действуют в жидкости?
- 4) Что такое массовая сила?
- 5) В чем состоит моделирование механических свойств сплошной среды?
- 6) В чем отличие подходов Эйлера и Лагранжа к описанию сплошной среды?

- 7) Как можно перейти от переменных Лагранжа к переменным Эйлера и обратно?
- 8) Что такое тензоры скоростей деформаций и угловой скорости сплошной среды.
- 9) Дайте определение функции давления.
- 10) Получите функцию давления при изотермическом течении.

Вопросы для устного опроса по разделу «Кинематика жидкости»

- 1) Что изучает кинематика жидкости?
- 2) Чем кинематика жидкости отличается от кинематики твердого тела?
- 3) В чем отличие установившегося движения жидкости от неустановившегося, равномерного от неравномерного, напорного от безнапорного?
- 4) Что представляет собой многоэлементная (струйная) модель потока жидкости?
- 5) Чем траектория частицы жидкости отличается от линии тока?
- 6) При каком условии линия тока совпадает с траекторией частицы жидкости?
- 7) Что называют трубкой тока?
- 8) Что представляет собой элементарный поток жидкости, и какими свойствами он обладает?
- 9) Что называют живым сечением потока, и какую форму это сечение может иметь?
- 10) Что в промышленной гидравлике обычно называют расходом жидкости?
- 11) Следствием, какого закона является уравнение расхода (уравнение неразрывности потока)?
- 12) При каких условиях справедливо уравнение расхода жидкости?
- 13) Что называют средней скоростью потока?
- 14) Можно ли измерить среднюю скорость в потоке движущейся жидкости?
- 15) Как на практике используют уравнение неразрывности потока?
- 16) Каковы основные аналитические методы исследования движения жидкости?
- 17) Какой метод исследования движения жидкости применяют в современной гидравлике?
- 18) Какова роль экспериментальных исследований в гидравлике?

Вопросы для устного опроса по разделу «Динамика невязкой жидкости»

- 1) Дайте определение и приведите примеры основных видов движения жидкости: установившегося и неустановившегося, напорного и безнапорного, равномерного и неравномерного, медленно изменяющегося.
- 2) Что такое линия тока, трубка тока и элементарная струйка?
- 3) При каких условиях сохраняется постоянство расхода вдоль потока?
- 4) Укажите физический смысл величин, входящих в дифференциальные уравнения гидродинамики Эйлера.
- 5) Объясните геометрический и физический смысл понятий геодезический, пьезометрический и гидравлический уклоны. Может ли быть отрицательным гидравлический уклон?
- 6) Когда линия полной энергии и пьезометрическая линия параллельны? Когда в направлении движения жидкости эти линии сближаются и когда удаляются одна от другой?
- 7) Какие существуют ограничения в применении уравнения Бернулли?
- 8) К каким выражениям приводится уравнение Бернулли в случаях: а) неподвижной жидкости; б) равномерного движения в горизонтальном трубопроводе; в) истечения жидкости из сосуда через круглое небольшое отверстие.
- 9) Каковы причины возникновения потерь напора при движении вязкой жидкости? Дайте определение понятию «гидравлические потери напора».
- 10) Потенциальные течения несжимаемой жидкости

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Определение сплошной среды.
- 2) Механические свойства жидкостей.
- 3) Силы, действующие на жидкость.
- 4) Методы Лагранжа и Эйлера исследования движения жидкости.
- 5) Траектории движения. Линии и трубки тока.
- 6) Установившееся движение.
- 7) Уравнение неразрывности в переменных Эйлера в декартовой системе координат.
- 8) Уравнение неразрывности в переменных Лагранжа.
- 9) Уравнения Эйлера движения идеальной жидкости.
- 10) Уравнения движения идеальной жидкости в форме Лэмба-Громеко.
- 11) Уравнения Гельмгольца движения идеальной жидкости.
- 12) Интеграл Бернулли для несжимаемой тяжелой жидкости.
- 13) Интеграл Лагранжа.
- 14) Общая схема решения задач по определению элементов движения идеальной жидкости. Начальные и граничные условия.
- 15) Плоское движение. Функция тока.
- 16) Теорема Коши Гельмгольца о разложении движения. Вихревое и безвихревое движение.
- 17) Потенциал скорости. Уравнение неразрывности для потенциала скорости. Связь потенциала скорости и функции тока.
- 18) Простейшие случаи потенциальных течений и значения потенциалов скорости этих течений.
- 19) Задача о движении твердой сферы в безграничном объеме идеальной несжимаемой жидкости.
- 20) Уравнения движения вязкой жидкости в напряжениях.
- 21) Напряжения в вязкой жидкости. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости.
- 22) Начальные и граничные условия для задач движения вязкой жидкости.
- 23) Интеграл Бернулли для вязкой жидкости. Диссипация механической энергии.
- 24) Прямолинейное течение вязкой жидкости между двумя параллельными стенками. Понятие средней скорости.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
---	--

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

- 1) Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 860 с. – Текст: электронный.
Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/209819>
- 2) Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / Гусев А. А. - 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 232 с. – Текст : электронный.
<https://urait.ru/bcode/488748>
- 3) Теоретическая механика. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: учебное пособие / авт.-сост. Л. М. Кульгина. – Ставрополь: СКФУ, 2014. – 193 с. – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457759>

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки.
4. Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа.

5. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки.
6. Прикладная механика и техническая физика.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Сайт Росстандарта. Стандарты и регламенты <http://www.gost.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>
4. Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech>
5. Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) www.cntd.ru
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect www.sciencedirect.com
9. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
12. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
13. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
14. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
15. Springer Journals <https://link.springer.com/>
16. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
17. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
18. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
19. zbMath <https://zbmath.org/>
20. Nano Database <https://nano.nature.com/>
21. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
22. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
23. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач технической механики. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам); самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации

Темы и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).