ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 30.06.2025

В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Специальные главы физики
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Мухин Ю. В.
Пользователь: mukhinyv
Дата подписания: 30.06.2025

Ю. В. Мухин

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шульгинов А. А.
Пользователь: shulginovaa
Дата подписания: 30.06.2025

А. А. Шульгинов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целю освоения дисциплины является формирование у студентов общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ Основные задачи курса: 1. Формирование у студентов современного представления об основных методах описания и законах движения жидкости, газа и твёрдых тел; 2. Изучение раздела курса теоретической физики - теории упругости и механики жидкости и газов; 3. Обучение студентов применению методов математической физики для описания процессов в сплошных средах.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 2 раздела: 1. Теория упругости; 2. Механика жидкости и газа

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Знает: методы математического описания физических процессов для решения задач профессиональной деятельности Умеет: выделять физические процессы в состоянии объекта исследования и применять методы их моделирования для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения законов физики для решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Теоретическая механика, 1.О.08 Физика, 1.О.07.02 Математический анализ, 1.О.07.01 Алгебра и геометрия, 1.О.21 Теоретические основы электротехники, 1.О.09 Специальные главы математики, 1.О.15 Химия, 1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика	1.О.24 Теория автоматического управления, 1.О.38 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.О.31 Механика полета, 1.О.11 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.34 Численные методы в инженерных расчетах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений;

	правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
1.О.17 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем
1.О.08 Физика	Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий; выделять физическое содержание в прикладных задачах, строить модели с использованием физических законов Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов в сфере профессиональной деятельности

1.О.09 Специальные главы математики	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", "Уравнения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем Умеет: профессионально решать классические (типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач,ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательныеи информационные технологии Имеет практический опыт: решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимыдля формирования соответствующих компетенций
1.О.21 Теоретические основы электротехники	Знает: возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы, основные методы расчетов электрических цепей при стационарных режимах постоянного тока, синусоидального

	тока, при периодических несинусоидальных токах; критерии оптимальных условий передачи мощностей и энергии между различными частями электрической цепи; способы исследования нестационарных режимов электрических цепей и способы оптимизации их с точки зрения аварийных значений параметров состояния Умеет: применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии, выполнять расчет параметров состояния электрической цепи в стационарном режиме постоянного тока, синусоидального тока и при периодических несинусоидальных воздействиях; анализировать и получать количественные характеристики нестационарных режимов электрических цепей, их возможные аварийные характеристики; уклонять электрическую цепь от крайних и экстремальных параметров состояния Имеет практический опыт: применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств, применения методов дискуссионного отстаивания своих вариантов решения технической задачи в электротехнике; обоснования технической и экономической целесообразности собственных технических решений
1.О.07.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ Имеет практический опыт: владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для

	выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений
1.О.15 Химия	Знает: о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала Имеет практический опыт: владения навыками по составлению уравнений химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов
1.О.07.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Решение домашних заданий	23,75	23.75
Подготовка к контрольным работам	12	12
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория упругости	16	8	8	0
2	Механика жидкости и газа	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Тензор деформации. Тензор напряжений. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона	2
2	1	Колебания стержней. Кручение. Изгиб. Устойчивость стержней	2
3	1	Упругие волны в изотропной среде. Отражение и преломление плоской монохроматической волны от границы раздела двух упругих сред. Поверхностные волны	2
4	1	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности в твердых телах. Вязкость твёрдых тел. Тензор вязких напряжений. Соотношение Дюамеля-Неймана	2
5	2	Кинематика жидкой среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Поле скоростей. Уравнение неразрывности. Потенциальное и вихревое движение	2
6	2	Динамика идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы. Общее уравнение движения жидкого объёма. Модели жидких идеальных сред. Граничные условия. Кинетическая энергия потенциального движения. Теорема Томсона. Плоское потенциальное движение. Комплексный потенциал	2
7	2	Вязкая жидкость. Тензор скоростей деформаций и напряжений. Уравнение Навье-Стокса. Модели жидких вязких сред	2
8	2	Подобие течения вязкой жидкости. Числа Рейнольдса, Прандтля, Шмидта, Пекле. Теория турбулентности. Пограничный слой	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Тензор деформации. Тензор напряжений. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона	2
2	1	Упругие волны в изотропной среде	2
3	1	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности в твердых телах. Соотношение Дюамеля-Неймана	2
4	1	Контрольная работа 1. Теория упругости	2
5	2	Кинематика жидкой среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Поле скоростей. Уравнение неразрывности	2
6	2	Динамика идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы	2
7	2	Плоское потенциальное движение. Комплексный потенциал	2
8	2	Уравнение Навье-Стокса. Подобие течения вязкой жидкости. Контрольная работа 2. Механика жидкости и газа	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение домашних заданий	Учебно-методические материалы в электронном виде [1, 2] Основная печатная литература [1]	4	23,75
Подготовка к контрольным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [1, 2]	4	12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Домашнее задание 1	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	зачет
2	4	Текущий	Домашнее	1	1	1 балл начисляется при наличии всех	зачет

		контроль	задание 2			правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	
3	4	Текущий контроль	Домашнее задание 3	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	зачет
4	4	Текущий контроль	Домашнее задание 4	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	зачет
5	4	Текущий контроль	Домашнее задание 5	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	зачет
6	4	Текущий контроль	Домашнее задание 6	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	зачет
7	4	Текущий контроль	Контрольная работа 1	3	9	В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	зачет
8	4	Текущий контроль	Контрольная работа 2	3	9	В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	зачет
9	4	Проме-жуточная аттестация	Зачёт	-	6	Оценка за каждый вопрос билета от 0 до 3. 0 баллов ставится, если ответ на вопрос не изложен или содержит принципиальные ошибки, 1 балл ставится, если ответ содержит существенные ошибки, 2 балла - если ответ на вопрос изложен, но имеются несущественные ошибки или неточности, 3 балла - если ответ дан полный и не содержит ошибок.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачёт проводится в письменно-устной форме. Студент получает билет, в котором имеется 2 вопроса по каждому блоку. Время на письменный ответ 2 академических часа. После этого проходит устный опрос по темам билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Знает: методы математического описания физических процессов для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: выделять физические процессы в состоянии объекта исследования и применять методы их моделирования для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения законов физики для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : Учеб. пособие для вузов по спец."Механика" / Л. Г.Лойцянский. - 6-е изд., перераб. и доп.. - М. : Наука, 1987. - 840 с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 860 с. — ISBN 978-5-8114-2235-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209819
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами : учебное пособие / В. В. Учайкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2803-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212573

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено