Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.11.2023 15:30:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет/институт Полиграфический

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Направление подготовки/специальность
29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль/специализация
Дизайн и проектирование мультимедиа и визуального контента
Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2022 г.

Разработчик

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Согласовано:

Руководитель образовательной программы 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства



к.т.н., И.В. Нагорнова /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 7
5 Материально-техническое обеспечение 9
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 11

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области использования для профессиональной деятельности основных законов теоретической механики, теории сопротивления материалов и гидромеханики.

Задачи дисциплины: • рассмотреть основные положения и законы теоретической механики, теории сопротивления материалов и гидромеханики • раскрыть принципы взаимодействия материальных тел с позиций теоретической механики, явлений, возникающих в процессе деформирования материалов: принципы положенные в основу модели сплошной среды. • Показать оссобености расчета статики, кинематики и динамики механических систем с конечным числом степеней свободы • Показать приемы расчета на прочность, жесткоость и устойчивость элементов систем при различных видах нагружения. • Показать основные методы и приемы решения задач динамики идеальной и вязкой жидкости.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен реализовывать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИОПК-5.1. Принимает технические решения в профессиональной деятельности; оценивает риск их реализации, выбирает эффективные и безопасные технические средства, оборудование ИОПК-5.2. Выбирает методы и технологии, применяемые при изготовлении образцов упаковки и полиграфической продукции, и оценивает их эффективность ИОПК-5.3. Использует основные средства контроля качества в профессиональной деятельности
ОПК-10. Способен проводить стандартные и сертификационные испытания полиграфической продукции, промышленных изделий и упаковки	ИОПК-10.1. Осуществляет контроль поэтапного изготовления полиграфической продукции, изделий, производимых с использованием полиграфических технологий, упаковки ИОПК-10.2. Выбирает методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и полиграфической продукции, изделий, производимых с использованием полиграфических технологий, упаковки ИОПК-10.3. Проводит исследования и стандартные испытания для оценки качества материалов и полиграфической

	продукции, изделий, производимых с использованием полиграфических технологий, упаковки

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

-основы полиграфического и упаковочного производства
-физика
-линейная алгебра
-математический анализ

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям		
2.2	Изучение дополнительных материалов по разделам дисциплины		
3	**Промежуточная аттестация**		
3.1	Зачет		
3.2	Экзамен	+	+
	Итого	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	Лекции	Лаб.	СРС	Всего
1	Статика твердого тела	2	4	6	12
2	Кинематика точки и твердого тела.	2	4	6	12

3	Динамика точки, твердого тела, системы твердых тел	2	4	6	12
4	Задачи теории сопротивления материалов.	2	4	6	12
5	Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость при основных видах нагружения.	2	4	6	12
6	Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени	2	4	6	12
7	Основные понятия и определения механики сплошной сред	2	4	6	12
8	Гидромеханика. Основные свойства жидкости. Вязко-упругие среды.	2	4	6	12
9	Задачи динамики идеальной и вязкоупругой жидкости.	2	4	6	12
Итого		18	36	54	108

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	Статика твердого тела	Статика тела. Силы трения. Центр тяжести. Значение и основные задачи статики. Основные понятия и аксиомы статики твёрдого тела. Системы сил и действия над ними в векторной и аналитической формах. Моментные характеристики вращательного эффекта действия сил и пар сил. Преобразование сил в эквивалентные системы. Условия равновесия (общие и частные) тел под воздействием активных сил и сил реакций связей. Силы трения покоя (силы сцепления) и скольжения, формулы Амонтона-Кулона для их определения. Понятие центра тяжести; формулы, определяющие его положение в пространстве.	Устный опрос Письменная работа
2	Кинематика точки и твердого тела.	Кинематика точки и твердого тела. Особенности изучения движения в кинематике, её значение. Кинематические характеристики. Способы задания движения точки. Виды движений точки. Виды	Устный опрос Письменная работа

		движений твёрдого тела. Простейшие движения тела - поступательное, вращение вокруг неподвижной свойства,характеристики Плоскопараллельное (плоское) движение твёрдого тела. Уравнения движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Понятие о сферическом движении тела (вращение вокруг неподвижной точки). Общий случай движения тела. Элементы теории сложного движения точек и тел: переносное, относительное движение, результирующее абсолютное движение. Связь между соответствующими кинематическими характеристиками.	
3	Динамика точки, твердого тела, системы твердых тел	Динамика точки и твердого тела. Введение в динамику. Основные понятия и определения. Основные законы (аксиомы). Дифференциальные уравнения движения материальной точки (свободной, несвободной, в относительном движении). Общая постановка задач динамики точки и твёрдого тела	Устный опрос Письменная работа
4	Задачи теории сопротивления материалов.	Механические характеристики материалов. Основные положения сопротивления материалов: механические характеристики материалов, напряжения. Напряжение и деформации. Закон Гука. Деформации растяжения и сжатия. Деформации кручения, изгиба и сжатия. Деформации кручения, изгиба, сдвига. Механические характеристики материалов: характеристики прочности, пластичности, упругости. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона.	Устный опрос Письменная работа
5	Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость при основных видах нагружения.	Расчет на прочность при основных видах нагружения. Напряженно-деформированное состояние при растяжении и сжатии. Расчеты на	Устный опрос Письменная работа

		прочность при сдвиге и кручении. Расчет на прочность при изгибе.	
6	Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени	Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени. Явление усталости. Механизм усталого разрушения. Определение предела выносливости. Вероятностный характер явления усталости. Малоцикловая усталость. Определение коэффициент запаса усталостной прочности при простом сопротивлении. Расчет прочности при нерегулярной переменной нагруженности.	Устный опрос Письменная работа
7	Основные понятия и определения механики сплошной сред	Понятие сплошной среды. Кинематика сплошной среды. Динамические понятия механики сплошной среды. Уравнения механики сплошной среды.	Устный опрос Письменная работа
8	Гидромеханика. Основные свойства жидкости. Вязко-упругие среды.	Основные свойства жидкостей, вязкость, текучесть, сжимаемость, давление. Гидростатическое давление жидкости. Уравнения Эйлера. Правило Рейнольдса для определения режима движения жидкости (ламинарный и турбулентный режимы).	Устный опрос Письменная работа
9	Задачи динамики идеальной и вязкоупругой жидкости.	Идеальная жидкость. Уравнение Ламба- Громека. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Скоростной, пьезометрический, геометрический и потерянный напоры. Гидродинамика. Закон Ньютона вязкого трения. Уравнение Навье-Стокса. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Установившееся течение вязкой жидкости по круглой трубе. Формула Пуазейля. Гидравлические сопротивления по длине и местные. Реология. Модели вязкоупругих материалов.	Устный опрос Письменная работа

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия
Семинарские занятия не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в часах
1	Тема 1	Решение статически определимых задач на равновесие твердого тела Определение положения центра тяжести однородных твердых тел	4
2	Тема 2	Решение задач кинематики точки Решение задач кинематики поступательного и вращательного движений твердого тела	4
3	Тема 3	Применение общих теорем динамики к решению задач	4
4	Тема 4	Расчеты систем на растяжение и сжатие и механических характеристик материала	4
5	Тема 5	Построение эпюр внутренних усилий при сдвиге, кручении	4
6	Тема 6	Решение задач на построение эпюр внутренних усилий при изгибе и подбор размеров поперечных сечений	4
7	Тема 7	Решение задач гидростатики жидкости. Применение уравнений Эйлера	4
8	Тема 8	Решение задач гидростатики жидкости. Применение уравнений Эйлера Решение задач гидродинамики жидкости. Определение потери напора в гидравлических системах.	4
9	Тема 9	Решение задач гидродинамики жидкости. Определение потери напора в гидравлических системах	4
		Итого	36

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты и работы по дисциплине не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Максина, Е. Л. Техническая механика Саратов: Научная книга 2019 http://www.iprbooksh op.ru/81063.htmпромышленных технологий и дизайна 2019 http://www.iprbooksh op.ru/102945.html
2. Игнатьева, Т. В., Игнатьев, Д. А. Теоретическая механика. Статика Саратов: Вузовское образование 2018 http://www.iprbooksh op.ru/72539.html

4.2. Дополнительная литература

1. Вержанский, П. М., Воронин, Б. В. Теоретическая механика. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика Москва: Издательский Дом МИСиС 2017 http://www.iprbooksh op.ru/78526.html

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс «Прикаладная механика в принтмедиаиндустрии» (hhttps://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10417

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	Библиотека стандартов	https://www.opengost.ru/	Доступно
3	Электронный фонд нормативных документов	https://docs.cntd.ru/	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

2	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Росстандарт: Стандарты и регламенты.	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	Доступно

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Библиотека, читальный зал.
4. Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического материала по дисциплине осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в разделе 3.3 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения аудиторных занятий по дисциплине представлена в разделе 3.4.1 настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины образовательные технологии изложены в п.5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 рабочей программы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, коммуникативного эксперимента, коммуникативного тренинга, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 20% аудиторных занятий.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Регулярное посещение лабораторных занятий по дисциплине являются важнейшими видами самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимыми для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачёте — в п. 6 настоящей рабочей программы.

В процессе освоения учебной дисциплины предусматриваются различные виды и формы учебной работы: лекции, теоретические семинары, дискуссии, в процессе которых студенты актуализируют и углубляют теоретические знания.

Формирование умений и навыков по пройденному материалу происходит в процессе практических занятий, которые проводятся в активной форме. Использование активных форм обучения позволяет мобилизовать внутренний потенциал студентов и в игровой ситуации моделировать решение проблем практической деятельности. Освоенные на практических занятиях методы и приёмы закрепляются в ходе самостоятельной работы.

Освоение учебной дисциплины проводится в процессе текущего контроля и завершается оценкой уровня знаний и степени формирования умений. Текущий контроль освоения теоретических знаний и технологических умений предусмотрен на практических занятиях и в процессе выполнения самостоятельных заданий во внеаудиторное время.

Студентам на лекциях задаются вопросы для самостоятельной проработки. После проведения самостоятельной подготовки студенты проходят обязательный контроль в форме выполнения аудиторной зачетной работы по соответствующей теме.

Систематичность работы студентов по усвоению изучаемого материала обеспечивается графиком СРС, который является обязательной частью учебно-методического комплекса дисциплины.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в 3 семестре проводится в форме зачёта по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (прошли текущий контроль, выполнили и защитили реферат).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен (формирование компетенций ОПК-5, ОПК-10)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом

делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1 Основные понятия и аксиомы статики твёрдого тела. 2 Преобразование сил в эквивалентные системы 3 Кинематика твердого тела 4 Силы трения покоя (силы сцепления) и скольжения, формулы Амонтона-Кулона для их определения. 5 Понятие центра тяжести; формулы, определяющие его положение в пространстве. 6 Особенности изучения движения в кинематике, её значение. Кинематические характеристики. 7 Способы задания движения точки. Виды движений точки. 8 Виды движений твёрдого тела. 9 Динамика точки 10 Динамика твердого тела. 11 Динамика системы твердых тел. 12 Задачи теории сопротивления материалов. 13 Механические характеристики материалов. 14 Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени. 15 Расчеты на прочность при основных видах нагружения (растяжение – сжатие) 16 Расчеты на устойчивость при основных видах нагружения (растяжение-сжатие) 17 Расчеты на прочность при основных видах нагружения (срез и смятие) 18 Расчеты на прочность при основных видах нагружения (кручение) 19 Расчеты на прочность при основных видах нагружения (изгиб) 20 Расчеты на прочность при основных видах нагружения (сложные виды деформированного состояния). 21 Расчеты на жесткость при основных видах нагружения (срез и смятие) 22 Расчеты на жесткость при основных видах нагружения (кручение) 23 Расчеты на жесткость при основных видах нагружения (изгиб) 24 Расчеты на жесткость при основных видах нагружения (сложные виды деформированного состояния). 25 Расчеты на устойчивость при основных видах нагружения (срез и смятие) 26 Расчеты на устойчивость при основных видах нагружения (кручение) 27 Расчеты на устойчивость при основных видах нагружения (изгиб) 28 Расчеты на устойчивость при основных видах нагружения (сложные виды деформированного состояния). 29 Основные понятия и определения механики сплошной среды. 30 Гидромеханика. 31 Основные свойства жидкости. 32 Вязко-упругие среды. 33 Задачи динамики идеальной жидкости. 34 Задачи динамики вязкоупругой жидкости.