

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Сочинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техническая механика»

Шифр и направление подготовки 43.03.01 «Сервис»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Профиль подготовки бакалавра Сервис транспортных средств

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Сервиса и индустрии питания

Кафедра-разработчик рабочей программы Сервиса и индустрии питания

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
ОФО								
2	108/3	18	36	-	54	-	-	Зачет
3	108/3	18	18		72			Зачёт
4	144/4	18	36	-	63	-	+	Экзамен (27)
Итого:	360/10	54	90	-	189	-	+	Зачет с оценкой, Экзамен (27)

Сочи 2020 г.

Рабочая программа по дисциплине «Техническая механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис транспортных систем», утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 08.06.2017г, №514

Рабочую программу составил Малышев А.В., к.т.н., доцент



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры Сервиса и индустрии питания

Протокол № 1 от «01» сентября 2020 г.

Заведующий кафедрой СИП _____

подпись

Удотова О.А.

ФИО

Руководитель ОПОП _____

подпись

Попов А.А.

ФИО

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления

Сервис
(указывается наименование совета направления)

Протокол № 1 от «01» сентября 2020 г.

Председатель УМСН _____

подпись

Приходько Л.Н.

ФИО

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и
методического обеспечения _____

подпись

Васильченко В.В.

ФИО

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «31» 08 2021 г. без изменений.

Заведующий кафедрой



О.А. Удотова

Рабочая программа переутверждена на 20___/20___ учебный год, протокол №___ заседания кафедры от «___» _____ 20___ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения _____

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20___/20___ учебный год, протокол №___ заседания кафедры от «___» _____ 20___ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения _____

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВОЗ	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 Тематический план дисциплины	10
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	32
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	34
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	50
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины	50
5.2 Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине	50
5.3 Особенности преподавания дисциплины	51
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины	51
5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ	52
Приложение. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	54

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является формирование общекультурных (универсальных) социально-личностных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда в области строительства.

Задачи дисциплины:

1. Определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет).
2. Овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности бакалавров;
3. Изучение современных подходов к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.
4. И необходимости их учета при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и Инженерных сооружений.
5. Сообщить сведения об основных физико-механических свойствах материалов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Техническая механика» является дисциплиной вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания по информатике, физике, химии, инженерной и компьютерной графике, умение пользоваться инженерным калькулятором, владение способами вычисления и преобразования тригонометрических функций.

Таблица 1

Наименование категории и (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	ПКУВ-3 Способен к разработке технологии процесса сервиса	Материаловедение	Технология производства и оборудование сервиса; Технология ремонта, обследование и испытание гостинично-туристских комплексов и спортивных сооружений. Строительные материалы. Инженерные системы гостинично-туристских комплексов, зданий и сооружений. Основы архитектуры и строительные конструкции туристических и спортивных сооружений. Надежность и долговечность систем в сервисе. Эксплуатация объектов ЖКХ. Эксплуатация и реконструкция гостинично-туристских комплексов и спортивных сооружений

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторы достижения компетенции	
	ПКУВ-3 Способен к разработке технологии процесса сервиса	ПКУВ-3.1 Выбирает материальные ресурсы, оборудование для осуществления процесса сервиса	<p><i>Знать:</i> понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин (З-ПКУВ-3.1)</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики (У-ПКУВ-3.1)</p> <p><i>Владеть:</i> навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления (В-ПКУВ-3.1)</p>
		ПКУВ-3.2 Применяет методы разработки и использования типовых технологических процессов	<p><i>Знать:</i> методы обработки полученной информации (З-ПКУВ-3.2)</p> <p><i>Уметь:</i> проводить сравнение обоснование проектных решений с нормативными данными (У-ПКУВ-3.2)</p> <p><i>Владеть:</i> методами обработки полученной информации, проводить анализ и применять в проектных решениях (В-ПКУВ-3.2)</p>
		ПКУВ-3.3 Учитывает требования производственной дисциплины, правила по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического	<p><i>Знать:</i> методы производственной дисциплины и пожарной безопасности (З-ПКУВ-3.3)</p> <p><i>Уметь:</i> проводить сравнение обоснование проектных решений с нормативными данными (У-ПКУВ-3.3)</p> <p><i>Владеть:</i> методами обработки полученной информации, проводить анализ и применять в проектных решениях (В-ПКУВ-3.3)</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов)

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
2 семестр						
1	Введение в статику. Предмет статки, понятия и аксиомы статки	10	2	2	-	6
2	Тождественное преобразование систем сходящихся сил	16	2	6	-	8
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	16	2	6	-	8
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статки.	16	2	6	-	8
5	Системы параллельных сил	16	2	6	-	8
6	Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	17	4	5	-	8
7	Динамика Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолинейные колебания точки Динамика механической системы.	17	4	5	-	8

	Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара						
	Зачет	-					
ИТОГО:		108	18	36	-	54	-
3 семестр							
8	Растяжение (сжатие)	13	2	2	-	9	-
9	Механические свойства материалов при растяжении (сжатие)	13	2	2	-	9	-
10	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатие)	13	2	2	-	9	-
11	Кручение	13	2	2	-	9	-
12	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	13	2	2	-	9	-
13	Изгиб прямых стержней	15	4	2	-	9	-
14	Потенциальная энергия деформации и общие методы определения напряжений	13	2	2	-	9	-
15	Статически неопределимые системы	15	2	4	-	9	-
	Зачет	-					
ИТОГО:		108	18	18	-	72	-
4 семестр							
16	Статически неопределимые системы	10	2	6	-	6	
17	Расчеты за пределами упругости	7	2	6	-	6	
18	Теории напряженного деформированного состояния	10	2	6	-	6	
19	Гипотезы возникновения пластических деформаций	9	2	4	-	6	
20	Гипотезы разрушения	9	2	4	-	5	

21	Расчет тонкостенных оболочек и пластин	9	2	4	-	5	
22	Расчет толстостенных труб	5	2	2	-	5	
23	Устойчивость равновесия деформируемых систем	6	2	2	-	5	
24	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени	3	1	1	-	5	
25	Динамическая нагрузка	3	1	1	-	5	
26	РГР	9	-	-	-	9	-
	Экзамен	27			-		27
	ИТОГО:	144	18	36	-	63	27
	ИТОГО ЗА ДИСЦИПЛИНУ:	360	54	90	-	189	27

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание занятия	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
2 семестр					
1	Введение в статику. Предмет статики, понятия и аксиомы статики	2	Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 И-ПКУВ-3.2	[1-6]

			сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксономы статики. Связи и реакции связей.		
2	Тождественное преобразование системы сходящихся сил	2	Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2	[2-4]
3	Теория моментов сил Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	2	Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2 П-ОПКС-3.3	[1-6]
4	Условия равновесия систем сил. Методы решения задач статики.	2	Условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Три вида условий равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-6]
5	Система параллельных сил	2	Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3	[3-6, 11-13]

			<p>тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.</p>	<p>З-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3</p>	
6	<p>Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела</p>	4	<p>Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно- поступательное движение.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Задание вращательного движения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела. Формула Эйлера для скоростей и формула Ривальса для ускорений точек твердого тела.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).</p> <p>Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Ось мгновенного вращения.</p>	<p>З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3</p>	[7.8, 14- 16]

			<p>Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.</p> <p>Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центридах. Определение ускорений точек тела.</p> <p>Мгновенный центр ускорений.</p>		
7	<p>Динамика Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Применительные колебания точки Динамика механической системы. Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в</p>	4	<p>Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной системе координат. Принципы решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений. Условия возникновения колебательного движения.</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, И-ПКУВ-3.3</p>	<p>[7-10, 14-16]</p>

	<p>обобщенных координатах Элементы теории удара</p>	<p>Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы.</p>	
--	---	--	--

		<p>Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы.</p> <p>Главный вектор и главный момент сил инерции.</p> <p>Приведение сил инерции твердого тела к центру.</p> <p>Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы.</p> <p>Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и в простейших механизмах. Общее уравнение динамики.</p> <p>Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление.</p> <p>Условия равновесия системы в обобщенных координатах.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода).</p> <p>Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью</p>		
--	--	--	--	--

			<p>свободы около положения устойчивого равновесия. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.</p>		
	Итого:	18			
3 семестр					
	Растяжение (сжатие)	2	<p>Растяжение (сжатие) прямого стержня. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях прямого стержня. Одноосное (линейное) напряженное состояние, максимальные касательные напряжения при одноосном напряженном состоянии. Деформированное состояние при растяжении (сжатии). Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука при одноосном напряженном состоянии. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Жесткость при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях прямого стержня и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружения стержня осевыми силами (сосредоточенными и</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2</p>	[2-4]
8					

			распределенными). Построение соответствующих эпок.		
9	Механические свойства материалов при растяжении (сжатии)	2	<p>Опытное изучение свойств материалов при растяжении. Диаграмма растяжения. Ее характерные параметры: предел пропорциональности, упругости, текучести, прочности (временное сопротивление). Истинная диаграмма растяжения. несовершенства структуры кристаллов. Механизм пластической деформации. Дислокации. Полосы скольжения. Закон разгрузки при повторном нагружении. Эффект Баушингера. Механические свойства при сжатии. Диаграмма сжатия. Плоское и крутое состояние материалов, типы разрушений. Влияние температуры и скорости нагружения на механические характеристики материалов. Ползучесть. Кривые ползучести. Релаксация напряжений. Длительная прочность. Предел длительной прочности. Понятие о влиянии нейтронного облучения на механические свойства материалов. Особенности механических свойств конструктивных полимеров. Высокопластические деформации. Основные представления о прочности при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Понятие о концентрации напряжений. Влияние концентрации напряжений на прочность</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2 Н-ПКУВ-3.3	[1-6]

			при статических и переменных напряжениях в связи с состоянием материала.		
10	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатие)	2	<p>Предельное состояние. Критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначений конструкции. Расчет по допускаемым напряжениям и нагрузкам. Основные понятия о надежности и долговечности конструкции. Коэффициент запаса. Технико-экономические факторы, влияющие на величину коэффициента запаса. Типы задач при расчетах на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Сопротивление материалов и экономичность конструкций и машин. Понятие о рациональных конструкциях. Принцип равнопрочности при проектировании конструкций. Расчеты на жесткость. Определение перемещений, характеризующих изменение геометрических размеров отдельных элементов конструкций, которые растянуты или сжаты. Статически неопределимые системы. Расчеты в связи с изменением температуры и наличием катятов при сборке конструкции.</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-6]
11	Кручение	3	<p>Исследование чистого сдвига на примере кручения тонкостенных круглых трубок. Напряжения и поперечных</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1	[3-6, 11-13]

			<p>сечениях и в сечениях, проходящих через ось трубки. Закон парности касательных напряжений. Напряжения в сечениях, наклонных к оси трубки. Главные напряжения при чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Неизменность объема при сдвиге. Удельная потенциальная энергия деформации при сдвиге. Диаграмма сдвига.</p> <p>Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении. Полярный момент инерции. Угол закручивания. Жесткость при кручении. Потенциальная энергия деформации круглого стержня при кручении. Расчет сплошного и концентрического пустотелого круглого стержня на прочность и жесткость. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Статически неопределимые задачи кручения. Основные результаты теории кручения стержня некруглого сечения. Понятие о гидродинамической и мембранной аналогиях. Чистое кручение тонкостенных стержней замкнутого и незамкнутого профиля.</p>	<p>3-ПКУВ-3.2</p> <p>3-ПКУВ-3.3</p>	
12	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	2	<p>Статические моменты площади. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции площади. Радиусы инерции. Зависимости между</p>	<p>3-ПКУВ-3.1,</p> <p>У-ПКУВ-3.2</p> <p>Н-ПКУВ-3.3</p> <p>3-ПКУВ-3.1,</p>	[3-6, 11-13]

			<p>моментами инерции для параллельных осей. Изменение осевых моментов инерции в зависимости от угла поворота координатных осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Определение положения главных осей и вычисление главных моментов инерции различных сечений</p>	<p>У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2</p>	
13	Изгиб прямых стержней	4	<p>Внешние силы, вызывающие изгиб. Опоры и опорные реакции. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (поперечная сила и изгибающий момент). Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эшоры поперечных сил и изгибающих моментов. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоскостей стержня. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня при чистом изгибе. Жесткость при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула Д.И. Журавского). Касательные напряжения при изгибе тонкостенных стержней. Подание σ</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2 Н-ПКУВ-3.3</p>	<p>[3-6, 11-13]</p>

		<p>центр изгиба. Главные напряжения при изгибе. Расчеты на статическую прочность при изгибе. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Применение теории изгиба прямого стержня к расчету стержней малой кривизны. Изгиб стержня переменного сечения. Понятие о расчете составных балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров.</p> <p>Косой изгиб. Определение напряжений, положение нейтральной оси и опасных точек в сечении. Определение прогибов. Расчет на прочность стержней большой жесткости при совместном изгибе и растяжении или сжатии. Определение положения нейтральной линии к напряжениям.</p> <p>Внецентричное растяжение (сжатие) стержней большой жесткости.</p> <p>Упругопластический изгиб и кручение стержней. Разгрузка и остаточные напряжения. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам. Несущая способность статически неопределимых систем. Основные гипотезы теории мелких</p>	
--	--	--	--

			упругопластических деформаций. Зависимости между напряжениями и деформациями за пределами упругости. Диаграммы деформирования и их схематизация.		
14	Потенциальная энергия деформации и общие методы определения напряжений	2	Потенциальная энергия деформации стержня при произвольном нагружении. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Теорема Кастилиано, принцип наименьшей работы. Интеграл Мора для вычисления перемещений произвольно нагруженных стержней. Способ Верещагина. Определение температурных перемещений.	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[3-6, 11- 13]
15	Статически неопределимые системы	2	Анализ структуры простейших стержневых систем. Понятие о степенях свободы и связях. Метод сил. Канонические уравнения. Выбор основной системы, прямая и обратная симметрии. Расчет статически неопределимых балок и рамных систем. Использование матричной формы записи расчетных зависимостей в связи с применением ЭВМ. Понятие о расчете статически неопределимых систем в связи с изменением температуры и наличием натягов при сборке конструкции.	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[3-6, 11- 13]
	Итого:	18			
4 семестр					

16	Статически неопределимые системы	2	<p>Анализ структуры простейших стержневых систем. Понятие о степенях свободы и связях. Метод сил. Канонические уравнения. Выбор основной системы, прямая и обратная симметрия. Расчет статически неопределимых балок и рамных систем. Использование матричной формы записи расчетных зависимостей в связи с применением ЭВМ.</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3	[7,8, 14- 16]
17	Расчеты за пределами упругости	2	<p>Упругопластический изгиб и кручение стержней. Разрывка и остаточные напряжения. Понятие о расчете по допускаемым нагрузкам. Периодическая способность статически неопределимых систем. Основные гипотезы теории малых упругопластических деформаций. Зависимости между напряжениями и деформациями за пределами упругости. Диаграммы деформирования и их схематизация</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3	[7-10, 14- 16]
18	Теория напряженного деформированного состояния	2	<p>Напряженное состояние в точке. Компоненты напряжения, их обозначения. Определение напряжений в наклонной площадке. Главные напряжения. Определение положения главных площадок и отыскание величин главных напряжений. Инварианты напряжений. Эллипсоид напряжений. Графическое изображение напряженного состояния с помощью</p>	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[3-6, 11- 13]

		<p>крутов Мора.</p> <p>Экстремальные значения касательных напряжений.</p> <p>Исследование части встречающихся напряженных состояний.</p> <p>Деформированное состояние в точке.</p> <p>Компоненты деформации, их обозначения. Главные оси деформированного состояния и главные деформации. Общая линейная зависимость между компонентами напряжения и деформации для изотропного тела.</p> <p>Объемная деформация.</p> <p>Удельная потенциальная энергии. Удельная энергия изменения объема и удельная энергия изменения формы</p>		
<p>19</p> <p>Гипотезы возникновения пластических деформаций</p>	<p>2</p>	<p>Назначение гипотез.</p> <p>Эквивалентное напряжение. Критерии возникновения пластических деформаций и формулы эквивалентности по различным гипотезам.</p> <p>Гипотеза наибольших касательных напряжений.</p> <p>Гипотеза энергии формоизменения и различные ее трактовки.</p> <p>Гипотеза Мора для материалов в различных пределах текучести при растяжении и сжатии и возможности ее уточнения.</p> <p>Сопоставление критериев и обзор формул эквивалентности. Пределы применимости гипотез в их экспериментальной оценке.</p> <p>Обзор новых гипотез.</p> <p>Применение формул эквивалентности к расчету стержней в общем случае нагружения (при</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, 11-ПКУВ-3.3 3-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3</p>	<p>[3-6, 11-13]</p>

			совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Определение коэффициента изгиба по пределу текучести.		
20	Гипотезы разрушения	2	Хрупкое и пластическое состояния материала при разрушении. Зависимость характера разрушения от вида напряженного состояния. Гипотеза разрушения Мора для материалов с различными пределами прочности при растяжении и сжатии. Сравнительная трактовка условий равновесия тел с трещинами как основы кинетических сигналов разрушения.	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[3-6, 11-13]
21	Расчет тонкостенных оболочек и пластин	2	Безмоментная теория осесимметрично нагруженных тонкостенных оболочек вращения. Уравнения безмоментной теории. Цилиндрическая, сферическая и коническая оболочки, находящиеся под воздействием постоянного и гидростатического давления. Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения. Моментная теория тонкостенных цилиндрических оболочек при осесимметричной нагрузке. Вывод основного дифференциального уравнения. Формулы для вычисления напряжений. Определение постоянных интегрирования при большой и малой длине оболочки. Краевой эффект. Чистый изгиб пластины. Зависимость между изгибающими моментами и перемещениями. Уравнение	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2 Н-ПКУВ-3.3. 3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[1-6]

			<p>изогнутой поверхности пластины. Условия на контура. Расчет круглых пластин при осесимметричной нагрузке. Понятие о температурных напряжениях в пластинках и оболочках.</p>		
22	<p>Расчет толстостенных труб</p>	2	<p>Задача Ламе. Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах. Оценка прочности толстостенных цилиндров. Рассмотрение частных случаев нагружения труб давлением. Напряжения при контакте двух цилиндров с натягом. Определение контактного давления</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2</p>	[2-4]
23	<p>Устойчивость равновесия деформируемых систем</p>	2	<p>Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая нагрузка. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера при различных условиях опорных закреплений и пределы ее применимости. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Ф.С. Ясинского. Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений. Понятие об устойчивости плоской формы изгиба. Энергетический метод определения критических нагрузок</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3</p>	[3-6, 11-13]
24	<p>Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени</p>	1	<p>Современные представления о прочности материалов при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Механизм усталостного разрушения. Кривые</p>	<p>3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.1,</p>	[1-6]

		<p>усталости и предел выносливости, вероятность разрушения в зависимости от перехода к предельным состояниям по уровню напряженности или по числу циклов. Влияние на выносливость качества поверхности, наклепа и окружающей среды. Концентрация напряжений и абсолютные размеры как факторы, влияющие на выносливость.</p> <p>Эффективные коэффициенты концентрации при напряжениях переменных во времени.</p> <p>Характеристики циклов переменных напряжений.</p> <p>Диаграммы предельных напряжений при асимметричных циклах.</p> <p>Расчеты на прочность при плоском напряженном состоянии и при кручении для несимметричных циклов. Выносливость при совместном действии изгиба и кручения.</p> <p>Гипотезы прочности при переменных напряжениях.</p> <p>Коэффициент запаса прочности при переменных напряжениях. Накопление усталостного повреждения и влияние нестационарно нагружения на сопротивление усталости.</p> <p>Закон линейного суммирования повреждений. Понятие об определении долговечности при стационарных и нестационарных переменных напряжениях.</p> <p>Пластические деформации при циклическом деформировании и условия малоциклового разрушения.</p>	
--	--	---	--

			Понятие о повышении выносливости конструктивными и технологическими мероприятиями		
25	Динамическая нагрузка	1	Использование принципа Даламбера. Силы инерции. Тонкостенное кольцо, вращающееся равномерно или неравномерно. Рамы, движущиеся неравномерно. Ударная нагрузка и вызываемые ею в системе перемещения и напряжения в случае соударения одного груза с ударяемой системой. Способ расчета по балансу энергии. Влияние собственной массы ударяемой системы. Испытание на удар. Пластическое и хрупкое состояние материала при разрушении. Критическая температура хрупкости.	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, И-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2,	[2-4]
	Итого:	18			

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание занятия	Формируемы с ЗУП	Ссылки на литературу
2 семестр					
1	Введение в статику. Предмет статике, понятия и аксиомы статики	2	Теоретическая механика – раздел взаимодействия. Научная и практическая роль теоретической механики. Предмет статике, понятия и аксиомы статики.	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, И-ОПК-1.2	[1-4, 11-18]
2	Тождественное преобразование	6	Методы сложения сил. Определение равнодействующей системы сходящихся сил графическим,	3-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2,	[3-5, 11-18]

	системы сходящихся сил		тригонометрическим и аналитическим способами. Условия равновесия системы сходящихся сил.	Н-ОПК-1.2	
3	Теория моментов сил. Тяжестоемкое преобразование системы произвольно расположенных сил	6	Момент силы относительно точки и моменты пары сил. Моменты силы относительно оси. Свойства моментов силы и пары сил. Момент равнодействующей силы. Теорема о парных линиях перпендикулярных сил. Приведение системы произвольно расположенных сил к главному вектору и главному моменту.	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2 Н-ОПК-6.1 У-ОПК-6.2	[3-6, 14- 18]
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	6	Условия равновесия систем произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Методика и порядок решения задач статики. Определение внутренних сил. Распределенные силы.	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[3-7, 11- 18]
5	Система параллельных сил	6	Определение равнодействующей системы параллельных сил. Определение центра тяжести тела.	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.1, Н-ОПК-1.1	[3-6, 12- 18]
6	Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки Кинематика твердого тела Сложное движение точки Сложное движение твердого тела	5	Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости точки Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы Применение теоремы о движении центра масс к последовательному движению механической системы	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[4-6, 16]
7	Динамика Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	5	Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы Применение принципа Даламбера к определению	З-ОПК-1.1, У-ОПК-1.2, Н-ОПК-1.2	[4-6, 16]

	<p>Прямостинные колебания пучки</p> <p>Динамика механической системы.</p> <p>Принципы аналитической механики</p> <p>Принципы аналитической механики</p> <p>Уравнения движения системы в обобщенных координатах</p> <p>Элементы теории удара</p>		<p>реакций связи. Общее уравнение динамики</p> <p>Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы</p> <p>Определение кинематических характеристик движения твердого тела и его точек по уравнениям Эйлера</p> <p>Определение условных скоростей звеньев планетарного редуктора</p>		
Итого:		36			
3 семестр					
8	Растяжение (сжатие)	2	Внутренние факторы	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[1-4, 11-35]
9	Механические свойства материалов при растяжении (сжатие)	2	Статически неопределимые задачи на растяжение (сжатие)	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[3-7, 11-35]
10	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатие)	2	Статически неопределимые задачи на растяжение и сжатие в упругопластической зоне деформирования	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2 Н-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.2	[3-6, 14-35]
11	Кручение	2	Геометрические характеристики сечений	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[3-7, 11-35]
12	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	2	Кручение стержней в статически определяемых и неопределимых системах. Расчет на прочность и жесткость	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[1-6, 11-13]

13	Изгиб прямых стержней	2	Рубежный контроль по разделу: определение напряжений и перемещений при растяжении и сжатии	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1,	[1-6, 11- 35]
14	Потенциальная энергия деформации и общие методы определения напряжений	2	Изгиб, расчеты на прочность при изгибе	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2	[1-6, 11- 13]
15	Статически неопределимые системы	4	Определение перемещений в балках и рамах	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[1-6, 11- 35]
Итого		18			
4 семестр					
16	Статически неопределимые системы	6	Расчет статически неопределимых балок в упругой стадии	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-6, 16]
17	Расчеты за пределами упругости	6	Расчет статически неопределимых балок в упругой стадии и за пределами упругости	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-6, 16]
18	Теория напряженного деформированного состояния	6	Расчет статически неопределимых рам. Учет симметрии при расчете рам	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[1-6, 11- 13]
19	Гипотезы возникновения пластических деформаций	4	Трехосное напряженное состояние, тензор напряжений, определение главных напряжений	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2	[1-6, 11- 35]

				З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	
20	Гипотезы разрушения	4	Расчеты конструкций по теории наибольших касательных напряжений и по энергетической теории	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-35]
21	Расчет тонкостенных оболочек и пластин	4	Расчет стержней на изгиб с кручением	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 З-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[4-35]
22	Расчет толстостенных труб	2	Расчеты толстостенных оболочек вращения Расчет толстостенных цилиндров	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-35]
23	Устойчивость равновесия деформируемых систем	2	Устойчивость сжатых стержней	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-35]
24	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени	1	Циклы напряжений во времени	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 З-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.1	[4-35]

			З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3		
25	Динамическая нагрузка	1	Выполнение расчетов динамических систем	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.2	[4-35]
	Итого:	36			

4.1.3 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемы в ЗУН	Ссылки на литературу
2 семестр					
1	Введение в статистику. Предмет статистики, понятия и аксиомы статистики	6	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2	[1-6] 11-13

2	Тождественные преобразования системы сходящихся сил	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1	[1-6, 11- 35]
3	Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[3- 6,12- 35]
4	Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1,	[3- 6,12- 35]
5	Система параллельных сил	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 У-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[4-6, 11- 35]
6	Кинематика Введение к кинематике. Кинематика точки Кинематика твёрдого тела Сложное движение точки Сложное движение твёрдого тела	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1	[1-6, 11- 35]
7	Динамика Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Прямолinéйные колебания точки Динамика маятниковой системы.	8	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[3- 6,12- 35]

	Принципы аналитической механики Принципы аналитической механики Уравнения движения системы в обобщенных координатах Элементы теории удара				
Итого		54			
3 семестр					
8	Растяжение (сжатие)	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1	[1-6, 11- 35]
9	Механические свойства материалов при растяжении (сжатие)	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 3-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[3- 6,12- 35]
10	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатие)	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, 3-ПКУВ-3.1,	[3- 6,12- 35]
11	Кручение	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 У-ПКУВ-3.2 3-ПКУВ-3.3	[4-6, 11- 35]
12	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	3-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1	[4- 35]

				З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	
13	Изгиб прямых стержней	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[4-35]
14	Потенциальная энергия деформации и общие методы определения напряжений	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.1	[4-35]
15	Статически неопределяемые системы	9	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к зачёту	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2	[4-35]
Итого		72			
4 семестр					
16	Статически неопределяемые системы	6	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3	[7-10, 14-35]
17	Расчёты за пределами упругости	6	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3	[7-10, 14-35]
18	Теория напряжённого деформированного состояния	6	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1,	[4-35]

19	Гипотезы возникновения пластических деформаций	6	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.3 У-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[4-35]
20	Гипотезы разрушения	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[4-18]
21	Расчет толстостенных оболочек и пластин	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ОПК-431, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2	[4-35]
22	Расчет толстостенных труб	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, Н-ПКУВ-3.1	[4-35]
23	Устойчивость равновесия деформируемых систем	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2	[4-35]
24	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.1 Н-ПКУВ-3.2, З-ПКУВ-3.1,	[4-35]
25	Динамическая нагрузка	5	Изучение вопросов лекции; изучение теоретического материала по теме; решение задач по темам; подготовка к экзамену	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2	[4-35]

	РГР	Выполнение РГР	З-ПКУВ-3.1, У-ПКУВ-3.2, П-ПКУВ-3.3 З-ПКУВ-3.1 У-ПКУВ-3.1 З-ПКУВ-3.2 З-ПКУВ-3.3	[1-35]
26		9		
	Итого:	63		

4.1.4 Интерактивные формы занятий ОФО

Количество занятий в интерактивной форме не предусмотрено учебным планом.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. – 17-е изд. стер. - Москва : Высшая школа, 2007. – 416 с. : ил.
2. Эрдеди, А. А. Теоретическая механика : учебное пособие / А. А. Эрдеди. – 2-е изд. стер. – Москва : ИНОРУС, 2012. – 208 с.
3. Митюшов, Е. А. Теоретическая механика : учебник для студентов высших учебных заведений / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. - Москва : ИЦ Академия, 2006. - 311, [1] с.
4. Лявля, В. Е. Теоретическая механика : учебное пособие / В. Е. Павлов, Ф. А. Дорохтш. - Москва : ИЦ Академия, 2009. – 320 с.
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под общей редакцией А. А. Яблонского. – изд. 15-е, стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 384 с.
6. Мешерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мешерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. – 45-е изд. стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 448 с. : ил.
7. Цывильский В. Л. Теоретическая механика : учебник / В. Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : НИИ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-48-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/443436>
8. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика. Учебно-практическое пособие для обучающихся заданной формы обучения : учебно-методическое пособие / Литвинова Э. В. - Москва : НИИ ИНФРА-М, 2018. - 126 с. : 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-107269-1 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/100313>.
9. Шишкин, В. Н. Теоретическая механика : динамика и аналитическая механика [Электронный ресурс] : курс лекций / Шишкин В. Н. – Электрон. текстовые данные.— Москва : ИД МИСиС, 2011.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56205.html>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Козницова, С. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Козницова С. В., Сусин М. Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов : АЯ Пи Эр Медиа, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/728.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Игнатъева, Т. В. Теоретическая механика. Статьи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Игнатъева Т. В., Игнатъев Д. А. – Электрон. текстовые данные.— Саратов : Увузовское образование, 2018. - 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>.— ЭБС «IPRbooks»

12. Пурбанина, Ю. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шербакова Ю. В. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81035.html>. ЭБС «IPRbooks»
13. Дегтярева, О. М. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дегтярева О. М., Никонцова Г. А. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 136 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61871.html>. — ЭБС «IPRbooks»
14. Парулова, М. П. Механика. Часть I. Кинематика [Электронный ресурс]: учебник / Парулова М. П. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 187 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61376.html>. ЭБС «IPRbooks»
15. Дырдина, Е. В. Введение в инженерную механику. Статика и кинематика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дырдина Е. В., Мосалева И.И. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 158 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61355.html>. ЭБС «IPRbooks»
16. Техническая механика в анализе архитектурных форм сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Каломов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 346 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73322.html>. — ЭБС «IPRbooks»
17. Горбач, Н. И. Теоретическая механика. Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горбач Н. И. — Электрон. текстовые данные. — Мунск : Высшая школа, 2012. — 320 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20286.html>. ЭБС «IPRbooks»
18. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Красюк А.М. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 138 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45438.html>. — ЭБС «IPRbooks»
19. Верейна, Л. И. Техническая механика : учебник / Л. И. Верейна, М. М. Краснов. — 2-е изд. испр. — Москва : ИЦ Академия, 2008. — 298 с. : ил.
20. Михайлов, М. А. Техническая механика : учебник / А. М. Михайлов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 375 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21568. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989519>
21. Батисников В. Т. Техническая механика : учебное пособие для вузов / В. Т. Батисников, В. А. Волосухин, С. И. Ветущенко, В. А. Лепихова. — Москва : ИЦ РИОР : ИНФРА-М, 2011. — 384 с. : б/лх90 1/16. — (Высшее образование). (перспект) ISBN 978-5-369-00759-4 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/219137>
22. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник / А. В. Александров, В. Д. Потанин, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. — 8-е изд. испр. — Москва : Студент, 2012. — 560 с. : ил.
23. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник / А. В. Александров, В. Д. Потанин, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. — 3-е изд. Испр. — Москва : Высшая школа, 2003. — 560 с. : ил.
24. Атапит, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум / В. Г. Атапит. — Москва : Юрайт, 2015. — 362 с.
25. Вольмир, А. С. Сопротивление материалов : учебник / А. С. Вольмир, Ю. П. Григорьев, А. И. Сташкович. — Москва : Дрофа, 2007. — 591 с. : ил.
26. Сопротивление материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. С. Вольмир [и др.]. — 2-е изд. испр. — Москва : Дрофа, 2004. — 352 с.

27. Кошнов, В. А. Сопротивление материалов : руководство для решения задач и выполнения расчетно-графических работ / В. А. Кошнов, С. Н. Кривошапко. – 2-е изд. стер. - Москва : Высшая школа, 2005. – 351 с. : ил.
28. Можеский, Г. Д. Сопротивление материалов : учебник / Г. Д. Можеский [и др.]. – 3-е изд. перераб. и доп. - Москва : Дашков и К^о, 2010. – 437 с.
29. Атаров, А. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / А. М. Атаров. - Москва : ИНФРА-М, 2011. – 407 с.
30. Атаров, П. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учебное пособие / П. М. Атаров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. — 407 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987206>
31. Ахметзянов, М. Х. Сопротивление материалов : учебник / М. Х. Ахметзянов, И. В. Лазарев. - Москва : Юрайт, 2015. – 300 с.
32. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 320 с.
33. Сопротивление материалов с основами строительной механики : учебник / Г. С. Варданян, Н. М. Азаров, А. А. Горшков ; под ред. Г. С. Варданяна. – изд. испр. - Москва : ИНФРА-М, 2013. – 505 с. : ил.
34. Варданян, Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики : учебник / Г. С. Варданян и др. ; отв. ред. Г. С. Варданяна - 2-е изд., испр. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с. : ил. : 60x90 1/16 - (Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Бакалавриат). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846>
35. Волосухин, В. А. Сопротивление материалов : учебник / В. А. Волосухин, В. В. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 543 с. : 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390023>

4.2.2. Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам университета. СГУ обеспечивает оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с общешкольным требованием законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также доступ обучающимся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующему электронно-библиотечным системам и базам данных:

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017-]. – URL.: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст : электронный.
2. ScienceDirect : полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3. Springer Nature : полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG, Part of Springer Nature. – URL.: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «www.iprbookshop.ru». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон. дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст : электронный.
10. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

Зав. библиотекой


подпись


ФИО

4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме выполнения домашних заданий, защиты творческих заданий. Форма аттестации – зачёт, экзамен.

Содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в комплекте оценочных средств (контролирующих материалов), предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- Задания для выполнения домашних заданий.
- Творческие задания;

- Перечень вопросов к зачёту;
- Перечень вопросов к экзамену;
- Экзаменационных билетов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА (2 семестр)

1. Что называется центром параллельных сил?
2. Как определяются координаты центра параллельных сил?
3. Как определить центр параллельных сил, равнодействующая которых равна нулю?
4. Каким свойством обладает центр параллельных сил?
5. По каким формулам вычисляются координаты центра параллельных сил?
6. Что называется центром тяжести тела?
7. Почему силы притяжения Земле, действующие на точку тела, можно принять за систему параллельных сил?
8. Запишите формулу для определения положения центра тяжести однородных и неоднородных тел, формулу для определения положения центра тяжести плоских сечений?
9. Запишите формулу для определения положения центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, трапеции и половины круга?
10. Что называется статическим моментом площади?
11. Приведите пример тела, центр тяжести которого расположен вне тела.
12. Как выполняются свойства симметрии при определении центров тяжести тел?
13. В чем состоит сущность способа взвешивания тел?
14. Где расположен центр тяжести дуги и окружности?
15. Каким графическим построением можно найти центр тяжести треугольника?
16. Запишите формулу, определяющую центр тяжести кругового сектора.
17. Используя формулы, определяющие центры тяжести треугольника и кругового сектора, выведите аналогичную формулу для кругового сегмента.
18. По каким формулам вычисляются координаты центров тяжести однородных тел плоских фигур и линий?
19. Что называется статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси, как он вычисляется и какую размерность имеет?
20. Как определить положение центра тяжести плоского тела, если известно положение центров тяжести отдельных ее частей?
21. Какими вспомогательными теоремами пользуются при определении положения центра тяжести?
22. Аксиомы статики.
23. В каком случае момент силы относительно данной точки равен нулю?
24. В каком случае произвольная пространственная система сил приводится к динамическому пятицу. Как в этом случае должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил?
25. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
26. В чем состоит метод отрицательных масс и метод разбиения на части при определении координат центра тяжести.
27. Виды связей и замены их реакциями.
28. Главный вектор и главный момент системы сил.
29. Дайте определение алгебраической величины момента силы относительно некоторого центра.
30. Дайте определение алгебраического момента силы относительно некоторого центра. Поясните на рисунке как определить плечо силы и знак момента.
31. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.
32. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил и запишите соответствующие формулы.

33. Дайте определение динамического винта. Что представляет собой геометрическое место точек пространства, в которых система сил приводится к динамическому винту?
34. Дайте определение центра параллельных сил и запишите формулы для определения его положения.
35. Дайте определение центра тяжести. Какие способы определения координат центра тяжести Вы знаете.
36. Докажите, как система сходящихся сил приводится к равнодействующей.
37. Дайте вывод формул для вычисления равнодействующей системы сходящихся сил.
38. Дайте обоснование векторной формулы момента силы относительно точки.
39. Дайте обоснование определения момента силы относительно оси.
40. Докажите аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.
41. Дайте определение абсолютно твердого тела, материальной точки, силы, линии действия силы, системы сил (плоской, пространственной, сходящейся) произвольной систем сил.
42. Дайте определение момента силы относительно оси и укажите способы его нахождения.
43. Дайте определение момента силы относительно оси и укажите способы его нахождения. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
44. Дайте определение пары сил.
45. Дайте определение силы трения скольжения.
46. Дайте определение центра тяжести. Какие способы определения координат центра тяжести Вы знаете.
47. Дайте определение центра параллельных сил.
48. Дайте определения момента пары сил. Как направлен вектор-момент пары.
49. Дайте определения равнодействующей и уравновешивающей произвольной системы сил.
50. Дайте определение системы сходящихся сил. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил графическим методом?
51. Дайте определение системы сходящихся сил. Как составить равнодействующую системы сходящихся сил аналитически?
52. Дайте определение центра параллельных сил и докажите формулы для определения его радиус-вектора и координат.
53. Дайте вывод формул для аналитического определения главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.
54. Докажите, как изменяется главный момент при изменении центра приведения.
55. Дайте определение первого инварианта произвольной пространственной системы сил и докажите, что является вторым инвариантом, как его аналитически вычислить и каков его геометрический смысл?
56. Доказать общий случай приведения произвольной пространственной системы сил к динамическому винту.
57. Доказать частные случаи приведения произвольной пространственной системы сил к равнодействующей и к паре.
58. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел (объема, площади, линии).
59. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел простейшей формы (треугольника, дуги окружности).
60. Докажите, как определяются координаты центра тяжести однородных тел простейшей формы (дуги окружности, сектора).
61. Дать определение момента силы относительно центра.
62. Дать определения главного вектора и главного момента системы сил.
63. Доказать теорему о параллельном переносе силы (Лемма 1).
64. Доказать теорему о приведении системы сил к двум силам.
65. Доказать теорему о сложении пар, расположенных в пересекающихся плоскостях

(Лемма 2).

66. Доказать теорему о трёх силах.
67. Доказать теорему об эквивалентности систем сил.
68. Если система сил приводится к равнодействующей, в каких точках пространства это имеет место?
69. Запишите векторное выражение момента силы относительно некоторого центра.
70. Запишите и сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в векторной форме, а также в проекциях на оси декартовой системы координат.
71. Изложить анализ возможности случаев приведения системы сил к простейшему виду.
72. Изложить аналитический способ построения динами.
73. Изложить аналитический способ построения равнодействующей. Получить уравнение линии действия равнодействующей.
74. Изложить геометрический способ построения динами.
75. Изложить геометрический способ построения равнодействующей.
76. Изложить основные упрощающие предположения, принимаемые при расчёте ферм.
77. Изложить содержание законов Амперона Кулона о трении.
78. Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Привести пример.
79. Изложить содержание метода Пуансона при приведении системы сил к одному центру.
80. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример.
81. Изменяется ли момент силы относительно данной точки при переносе силы вдоль линии её действия?
82. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к динамическому винту?
83. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к равнодействующей?
84. Как изменяется главный момент системы сил при изменении центра приведения?
85. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил?
86. Как определить модуль и направление главного вектора и главного момента. Напишите их соответствующие аналитические выражения.
87. Какая система сил называется сходящейся?
88. Какая система сил называется парой сил, чему равен момент пары сил?
89. Какая совокупность сил называется динамическим винтом.
90. Какие статические инварианты Вам известны?
91. Каков геометрический смысл второго инварианта.
92. Какова размерность коэффициента трения качения.
93. Какова связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.
94. Какова связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси. Поясните эту связь на рисунке.
95. Каковы условия приведения пространственной сил к паре?
96. Каковы условия и уравнения равновесия системы сходящихся и произвольной систем сил, расположенных в пространстве и в плоскости?
97. Какие статические инварианты Вам известны? Запишите соответствующие формулы.
98. Каков геометрический смысл второго инварианта. Что такое минимальный момент и чему он равен?
99. Как зависит главный момент системы сил от выбора центра приведения? Запишите соответствующую формулу и её формулировку.
100. Каковы условия приведения пространственной системы сил к равнодействующей?
101. Лемма о трёх силах. Теорема о приведении произвольной системы сил с помощью

элементарных операций к двум силам.

102. Методы определения центра тяжести твердого тела.

103. Момент силы относительно оси.

104. Момент силы относительно точки, проекции вектора момента на координатные оси.

105. Напишите аналитические выражения для главного вектора и главного момента.

106. Напишите и сформулируйте три формы условий равновесия произвольной плоской системы сил.

107. Напишите и сформулируйте условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах.

108. Напишите и сформулируйте условия равновесия пространственной системы параллельных сил.

109. Напишите и сформулируйте векторные и аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

110. Напишите и сформулируйте аналитические условия равновесия пространственной системы параллельных сил.

111. Напишите и сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной плоской системы сил?

112. Напишите и сформулируйте три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил.

113. Объяснить, как взаимно расположены главный вектор и главный момент произвольной плоской системы сил.

114. Основная теорема статики о приведении произвольной системы сил к силе и к паре сил.

115. Основная теорема статики о равновесии твердого тела под действием произвольной системы сил.

116. Пара сил и её момент.

117. Пара сил. Основное свойство пары сил.

118. Показать, что в пределах абсолютно твердого тела силу можно перенести вдоль её линии действия в любую точку.

119. Почему для плоской системы сил нет необходимости придавать векторный смысл моменту силы?

120. Получить координаты центра параллельных сил.

121. Получить уравнение центральной кинетической оси.

122. Получить формулы для вычисления координат центра тяжести однородного тела (п шестипы, стержень).

123. Почему для плоской системы сил нет необходимости придавать векторный смысл моменту силы?

124. Поясните на рисунке взаимное расположение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.

125. Равновесие твердого тела с учетом сил сухого трения. Конус трения.

126. Различные случаи приведения систем сил.

127. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести однородного тела (симметрия, метод разбиений, метод отрицательных масс).

128. Рассказать о статических инвариантах системы сил.

129. Рассказать о трении качения.

130. Сформулировать основные аксиомы статики.

131. Сформулируйте аксиомы статики.

132. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.

133. Сформулируйте и запишите векторное выражение момента силы относительно некоторого центра.

134. Сформулируйте и запишите соответствующие формулы для определения равнодействующей двух параллельных и антипараллельных сил и точки её приложения.

135. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар, иллюстрируя эти

теоремы соответствующими рисунками.

136. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы. Что такое присоединенная пара, чему равен её момент?

137. Сформулируйте основную теорему статики о приведении произвольной системы сил к простейшему виду.

138. Сформулируйте и докажите теорему о зависимости между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.

139. Сформулируйте и докажите условия равновесия системы сходящихся сил.

140. Сформулируйте определение момента трения качения. Покажите на рисунке, что представляет собой коэффициент трения качения и закона его размерность?

141. Сформулируйте и докажите теорему о трех уравновешенных силах.

142. Сформулируйте и докажите правило сложения двух параллельных сил.

143. Сформулируйте и докажите правило сложения двух антипараллельных сил.

144. Дайте определение пары сил и обоснованно определите момент пары. Вектор-момент пары и его направление.

145. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскости её действия.

146. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскости параллельную плоскости её действия.

147. Сформулируйте и докажите теорему об изменении плеча и сил пары.

148. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар как угодно расположенных в пространстве.

149. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.

150. Сформулируйте и докажите теорему о приведении произвольной пространственной системы сил к главному вектору и главному моменту.

151. Сформулируйте и докажите лемму Вариньона для произвольной пространственной системы сил.

152. Сформулируйте и докажите условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

153. Сформулируйте и докажите условия равновесия произвольной плоской системы сил.

154. Сформулируйте и докажите условия равновесия системы параллельных сил в пространстве.

155. Сформулируйте и докажите вторую форму условий равновесия произвольной плоской системы сил (теорема о трех моментах).

156. Сформулируйте и докажите третью форму условий равновесия произвольной плоской системы сил.

157. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.

158. Сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной плоской системы сил?

159. Сформулируйте определение момента трения качения.

160. Сформулируйте основную теорему статики (о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру).

161. Сформулируйте порядок решения задач статики.

162. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.

163. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар.

164. Трение скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения скольжения. Угол трения.

165. Трение качения. Момент трения качения. Коэффициент трения качения и его размерность.

166. Теорема о связи между главными моментами относительно разных точек.

167. Теорема о связи между моментами силы относительно точки и оси.

168. Теорема об эквивалентных системах сил.

169. Теорема Пуансона о приведении произвольной системы сил с помощью

элементарных операций к силе и к паре сил.

170. Уравнения равновесия твердого тела под действием плоской системы сил.

171. Уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной системы сил.

172. Уравнения равновесия твердого тела под действием системы параллельных сил.

173. Установить условия жёсткости и статической определимости фермы.

174. Установить необходимые и достаточные условия равновесия системы сил.

175. Установить основные свойства пары сил.

176. Установить связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух центров.

177. Центр системы параллельных сил.

178. Центр тяжести твердого тела и вывод формул для его определения.

179. Чем отличается главный вектор от равнодействующей произвольной системы сил.

180. Чему равна и как направлена сила трения скольжения. Какова размерность коэффициента трения скольжения.

181. Что называется моментом силы, как определяется момент силы относительно точки?

182. Что называется проекцией силы на ось, на плоскость?

183. Что называют связью? В чем заключается принцип освобождения от связей?

Перечислите основные типы связей, покажите их реакции.

184. Что представляет собой геометрическое место точек пространства, в которых система сил приводится к динамическому винту?

185. Что такое пара сил? Можно ли заменить пару сил равнодействующей? Дайте определение алгебраического и векторного момента пары сил.

186. Элементарные операции над системами сил.

187. Векторный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.

188. Координатный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.

189. Дифференцирование вектора постоянного модуля.

190. Естественный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.

191. Полярные координаты. Определение скорости и ускорения.

192. Простейшее движение твердого тела. Теорема о проекциях скоростей.

193. Поступательное движение твердого тела. Уравнения движения.

194. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

195. Линейная скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.

196. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы. Векторные формулы для линейной скорости и ускорения.

197. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения и условия движения.

Разложение плоского движения на поступательное и вращательное.

198. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.

199. Мгновенный центр скоростей и его свойства.

200. Способы нахождения МЦС.

201. Способы вычисления угловой скорости плоской фигуры.

202. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.

203. Мгновенный центр ускорений.

204. Способы нахождения МЦУ.

205. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.

206. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы при сферическом движении.

Определение линейной скорости и ускорения.

207. Дифференцирование вектора, заданного в подвижной системе координат. Формула Бура.

208. Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений.

209. Ускорение Кориолиса.

210. Аксиомы динамики.

211. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

212. 1-я задача динамики (пример).

213. 2-я задача динамики (пример).
214. Динамическая теорема Корнолиса.
215. Условия равновесия и равномерного прямолинейного движения в кинематической системе отсчёта.
216. Примеры действия перпендикулярной и Корнолисовой сил инерции вблизи поверхности Земли.
217. Материальная система, центр масс, силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
218. Дифференциальные уравнения движения материальной системы.
219. Количество движения точки и материальной системы. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения количества движения.
220. Понятие о моментах инерции твёрдого тела.
221. Моменты инерции тел простейшей формы (кольцо, однородный диск, стержень, пластина).
222. Моменты инерции цилиндра относительно оси, перпендикулярной цилиндру, и оси симметрии.
223. Момент инерции твёрдого тела относительно оси, проходящей через данную точку.
224. Эллипсоид инерции, главные оси инерции, главные центральные оси инерции.
225. Свойства главных осей инерции.
226. Теорема Штейнера.
227. Кинетический момент твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
228. Момент количества движения точки и кинетический момент системы относительно неподвижного центра и оси.
229. Теорема об изменении момента количества движения и кинетического момента системы. Законы сохранения.
230. Кинетический момент системы в сложном движении.
231. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении около центра масс.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА (3 семестр)

1. Основные допущения и гипотезы сопротивления материалов.
2. Внешние и внутренние силы. Метод сечений (практикум).
3. Понятия о напряжениях, перемещениях и деформациях.
4. Принципы сопротивления материалов (начальных размеров, независимости действия сил, Сен-Венана).
5. Растяжение и сжатие. Напряжения, деформации и перемещения при растяжении и сжатии.
6. Механические характеристики материалов.
7. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
8. Экспериментальное определение предела текучести и предела прочности.
9. Экспериментальное определение модуля упругости и коэффициента Пуассона.
10. Испытание на сжатие. Поведение пластичных и хрупких материалов при сжатии.
11. Влияние повторных нагружений, температуры и скорости нагружения на механические характеристики материалов.
12. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение и сжатие. Методика их расчета.

13. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение и сжатие за пределами упругости. Остаточные напряжения, деформации и перемещения. Закон упругой разгрузки.
14. Пределное состояние систем, работающих на растяжение и сжатие.
15. Напряженное состояние при растяжении и сжатии (напряжения на косых площадках).
16. Теорема Клайперона о работе сил, приложенных к линейно-упругой системе.
17. Потенциальная энергия деформации при растяжении и сжатии.
18. Геометрические характеристики поперечных сечений (статические моменты, моменты инерции и сопротивления).
19. Моменты инерции и сопротивления простейших фигур (прямоугольник, круг и кольцо).
20. Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей.
21. Главные оси и главные моменты инерции.
22. Чистый сдвиг, Закон Гука при чистом сдвиге.
23. Кручение стержней круглого поперечного сечения.
24. Кручение стержней прямоугольного поперечного сечения.
25. Мембранная аналогия. Кручение тонкостенных стержней открытого и замкнутого профилей.
26. Статически неопределимые задачи на кручение (практикум).
27. Потенциальная энергия деформации при кручении.
28. Изгиб. Дифференциальные зависимости при изгибе.
29. Чистый изгиб стержня. Напряжения при чистом изгибе.
30. Напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского.
31. Косой изгиб. Силовая и нейтральная линии.
32. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение положения нейтральной линии с помощью радиусов инерции сечения.
33. Потенциальная энергия при изгибе.
34. Теоремы о взаимности работ и перемещений.
35. Перемещения при изгибе. Метод Мора.
36. Вычисление интеграла Мора по способу Верещагина.
37. Перемещения при изгибе. Теорема Кастильяно.
38. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (4 семестр)

1. Анализ структуры плоских стержневых систем.
2. Метод сил. Основная система. Уравнения метода сил.
3. Расчет статически неопределимых балок.
4. Учет симметрии и косой симметрии при расчете рам и балок.
5. Предельный момент. Пластический шарнир. Расчет по методу предельных нагрузок.
6. Напряжения. Полятие напряженного состояния в точке.
7. Тензор напряжений. Определение напряжений по произвольной площадке в случае, когда задан тензор напряжений.

8. Главные площадки и главные напряжения. Нахождение главных напряжений в общем случае.
9. Инварианты напряженного состояния.
10. Классификация напряженных состояний.
11. Отыскание главных напряжений в случае, когда известно положение одной из главных площадок.
12. Определение напряжений по площадкам, параллельным направлению одного из главных напряжений. Крутовая диаграмма Мора.
13. Тензор деформации. Связь между компонентами тензора деформации и вектора перемещений.
14. Обобщенный закон Гука.
15. Понятие о предельном напряженном состоянии. Эквивалентное напряжение.
16. Теория наибольших касательных напряжений.
17. Теория энергии формоизменения.
18. Теория Мора.
19. Изгиб с кручением. Расчетные формулы по различным теориям.
20. Расчет осесимметричных оболочек по безмоментной теории. Уравнение Лапласа.
21. Расчет цилиндрических и сферических сосудов, находящихся под действием внутреннего давления.
22. Расчет толстостенных цилиндров. Общее решение задачи Ламе.
23. Загружение цилиндра внутренним давлением.
24. Загружение цилиндра внешним давлением.
25. Понятие устойчивости деформируемой системы.
26. Устойчивость сжатых стержней. Задача Эйлера.
27. Влияние условий закрепления на величину критической силы.
28. Пределы применимости формулы Эйлера.
29. Расчет по коэффициенту снижения допускаемого напряжения.
30. Определение критической силы энергетическим способом.
31. Природа и характер усталостного разрушения.
32. Циклы изменения напряжений.
33. Предел выносливости и его экспериментальное определение.
34. Влияние концентраторов напряжений на усталостную прочность.
35. Влияние обработки поверхности на усталостную прочность.
36. Влияние масштабного фактора на усталостную прочность.
37. Коэффициент запаса усталостной прочности.
38. Коэффициент запаса усталостной прочности при плоском напряженном состоянии.
39. Понятие о механике разрушения. Теоретическая и техническая прочность. Модель тела с трещиной.
40. Критерий Гриффитса.
41. Расчет движущихся деталей.
42. Ударное нагружение упругой системы с одной степенью свободы.
43. Растягивающий (сжимающий) удар.
44. Изгибающий удар.

5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭИО, интернет-тренажеры).

Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям. Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы.

Методические рекомендации студентам по подготовке творческих заданий.

При выполнении творческих заданий, следует обратить особое внимание на глубину проработки основной и дополнительной технической литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Методические рекомендации по подготовке домашних заданий. Домашние задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков домашних работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно сравнивать, сопоставлять и обобщать материал; умение классифицировать материал по тем или иным признакам; умение высказывать свое отношение к описываемым явлениям и событиям; умение давать собственную оценку какой-либо работы и др.

Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации следует руководствоваться вопросами по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в требования, относятся на самостоятельное изучение.

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления с теоретическим и практическим материалом курса дисциплины, а также расчетов по определению физико-механических свойств грунтов;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполнения расчетов по определению физико-механических свойств грунтов.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются наличие на факультете специализированной лаборатории для определения расчетных характеристик грунтов, наличие методических указаний для выполнения лабораторных работ, а также наличие помещений для СРС; обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение; наличие раздаточного материала, учебно-методических материалов, рекомендаций по решению типовых задач.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические, лабораторные и т.д.) при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.
- практическое занятие - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делегированием полномочий и ответственности

Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» базируется на сочетании классических и инновационных методов обучения и взаимосвязаны с задачей подготовки и воспитания высококвалифицированных кадров.

При проведении аудиторных занятий со студентами используется объяснительно-иллюстрированный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологической, диалогической или эвристической).

При проведении лекционных занятий используется как классический метод чтения лекционного курса, предполагающий как устное изложение преподавателем учебного материала, который воспринимается студентами на слух и записывается (конспектируется) ими в тетради, или на планшетах, так и инновационные методы чтения лекций, в т.ч. основанные на применении новейших технологий («лекция-диалог», «проблемные лекции»), в итоге которых студенты овладевают знаниями, умениями, навыками предметной деятельности и развивают свои личностные качества, в т.ч. и способности к самообучению.

Независимо от формы обучения основная цель обучения - формирование технического мышления на основе активного получения знаний студентами, как во время учебных занятий, так и в результате самостоятельной работы. Главное - привитие профессионального интереса и формирование навыков профессиональной деятельности.

Обязательным условием освоения студентом учебного материала дисциплины является использование им информационных технологий, т.е. использование им электронных образовательных ресурсов (электронные учебные пособия, размещенные во внутренней и внешней сетях) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Лекционная для проведения лекций и практических занятий. для самостоятельной работы компьютерный класс и читальный зал.	40	20
Основное учебное оборудование			
№	Наименование	Кол-во	№ помещения
1	Специализированная мебель, плакаты, наглядные пособия.	1	

Стандартное лицензионное программное обеспечение OS Microsoft Windows

5.5. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
«Техническая механика»**

43.03.01 «Сервис»

бакалавр

профиль – Сервис транспортных средств

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Техническая механика»

формируемая участниками образовательных отношений

очная

Составитель аннотации – Малышев А.В., к.т.н., доцент, каф. СИП

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	10/360
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является формирование общекультурных (универсальных) социально-личностных, общенаучных, инструментальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда в области строительства
Содержание дисциплины	Растяжение (сжатие). Механические свойства материалов при растяжении (сжатие). Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатие). Кручение. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Изгиб прямых стержней. Потенциальная энергия деформации и общие методы определения напряжений. Статически неопределимые системы. Статически неопределимые системы. Расчеты за пределами упругости. Теории напряженного деформированного состояния. Гипотезы возникновения пластических деформаций. Гипотезы разрушения. Расчет тонкостенных оболочек и пластин. Расчет толстостенных труб. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Динамическая нагрузка
Формируемые компетенции (коды)	ПКУВ-3
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	<p>ПКУВ-3.1 Выбирает материальные ресурсы, оборудование для осуществления процесса сервиса</p> <p>ПКУВ-3.2 Применяет методы разработки и использования типовых технологических процессов</p> <p>ПКУВ-3.3 Учитывает требования производственной дисциплины, правила по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического</p>

Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины	Материаловедение
Образовательные технологии	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение практических занятий; 3) самостоятельная работа студентов;
Формы текущего контроля	Домашние задания, выполнение творческих заданий.
Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен

Зав.кафедрой СИП

_____ 
подпись

Удотова О.А.