



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (УрГАХУ)

Кафедра конструкций зданий и сооружений



ТВЕРЖДАЮ:
 И. Исаичко
 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки(Специальность)	Дизайн	
Код направления и уровня подготовки	54.03.01	
Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО	дата	11.08.2016
	№	1004
Тип образовательной программы	Академический бакалавриат	
Профиль	Промышленный дизайн	
Учебный план	Прием 2016, 2017, 2018	
Форма обучения	Очная	

Екатеринбург, 2018

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы, связи с другими дисциплинами:

Дисциплина **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** входит в вариативную часть образовательной программы. Данной дисциплине должна предшествовать подготовка по дисциплине «Машиностроительное черчение». Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Техническая механика» используются в дисциплинах «Материаловедение», «Техническое конструирование», при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.2 Аннотация содержания дисциплины:

Дисциплина **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** состоит из трех разделов: теоретическая механика (статика) и сопротивление материалов, теоретическая механика (кинематика), изучаемых последовательно. В первом разделе рассматриваются основные понятия и аксиомы статики, система сходящихся сил, системы параллельных сил, произвольная плоская система сил. Геометрические характеристики плоских сечений. Второй раздел изучает осевое растяжение и сжатие прямого бруса, механические испытания материалов, поперечный плоский изгиб прямого бруса, сложное сопротивление, устойчивость сжатых стержней, чистый сдвиг, кручение валов. Третий раздел изучает кинематику точки, составное движение точки, поступательное и вращательное движение твердого тела, плоскопараллельное движение твердого тела.

1.3 Краткий план построения процесса изучения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает практические занятия и самостоятельную работу. Основная форма интерактивного обучения: презентация. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют расчетно-графические работы с защитой по темам.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации- экзамен (3, 4 семестры). Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине создан фонд оценочных средств.

Оценка по дисциплине носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения расчетно-графических работ, сдачи экзаменов.

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ПК-4: способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта

ПК-8: способностью разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта

Планируемый результат изучения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность при изучении последующих дисциплин и осуществлении профессиональной деятельности применять методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, используя полученные знания, умения и навыки.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать и понимать: физико-механические свойства современных строительных материалов, основы методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Уметь:

- применять знание и понимание в подготовке набора документации по дизайн-проекту для его дальнейшей реализации;
- выносить суждения о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций при различных внешних воздействиях;

в) комментировать данные и результаты расчетов коллегам и преподавателю.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности с использованием полученных знаний и для подготовки документации по дизайн-проекту, при конструировании изделий с учетом свойств материалов и технических требований прочности, жесткости и устойчивости.

1.5 Объем дисциплины

По Семестрам			Аудиторные занятия		Самостоятельная работа													
	Зачетных единиц (з.е.)	Часов (час)	Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	Другие виды занятий (Др)	Самостоятельная работа всего	Курсовой проект (КП)	Курсовая работа (КР)	Расчетно-графическая работа (РГР)	Графическая работа (ГР)	Расчетная работа (РР)	Реферат (Р)	Домашняя работа (ДР)	Творческая работа (эссе, клаузура)	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к экзамену, зачету	Другие виды самостоятельных занятий	Форма промежуточной аттестации по дисциплине*
3	3	108	36	36		72			36							36		Экз
4	3	108	36	36		72			36							36		Экз
Итого	6	216	72	72		144			72							72		

*Зачет с оценкой - ЗО, Зачет - Зач, Экзамен - Экз, Курсовые проекты - КП, Курсовые работы - КР

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема, содержание дисциплины*
Р.1	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СТАТИКА)</p> <p><i>Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики</i> Законы Ньютона. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, уравновешенная система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Свободное тело. Несвободное тело. Связи и реакции связей.</p> <p><i>Тема 2. Система сходящихся сил. Системы параллельных сил.</i> Геометрический способ сложения сходящихся сил. Многоугольник сил. Разложение сил на составляющие. Проекция силы на ось и на плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической формах. Понятие о фермах. Определение усилий в стержнях фермы. Момент силы относительно точки. Пара сил, плечо и момент пары. Эквивалентность пар в плоскости. Сложение пар, лежащих в одной плоскости. Условие равновесия пар.</p>

	<p><i>Тема 3. Произвольная плоская система сил.</i> Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия плоской системы сил. Различные формы систем уравнений равновесия.</p> <p><i>Тема 4. Геометрические характеристики плоских сечений.</i> Центр тяжести площади. Статический момент плоского сечения. Моменты инерции плоских сечений. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции сложных сечений.</p>
<p>P.2</p>	<p>СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</p> <p><i>Тема 1. Основные понятия и определения статики упругого тела.</i> Упругое твердое тело. Понятие об упругих и пластических деформациях. Основные гипотезы и допущения о свойствах материалов и характере деформации. Понятие о бруске. Методика определения внутренних усилий. Понятие о внутренних силовых факторах в поперечном сечении бруса. Продольная и поперечная силы, изгибающий и крутящий моменты. Понятие об эпюрах внутренних усилий в бруске. Классификация основных видов деформации бруса. Напряжения и их виды.</p> <p><i>Тема 2. Осевое растяжение и сжатие прямого бруса</i> Продольная сила. Эпюры продольных сил в бруске. Гипотеза плоских сечений. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Абсолютная и относительная линейные деформации. Закон Гука. Модуль нормальной упругости.</p> <p><i>Тема 3. Механические испытания материалов</i> Статические испытания на растяжение. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные точки. Основные механические характеристики, получаемые при статических испытаниях на растяжение. Предел текучести и прочности. Диаграмма растяжения хрупкого материала. Понятие об условном пределе текучести. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности и основные факторы, влияющие на его величину. Методика расчета на прочность по допускаемым напряжениям при осевом растяжении-сжатии.</p> <p><i>Тема 4. Чистый сдвиг</i> Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Зависимость между модулем сдвига и модулем нормальной упругости. Расчеты на срез (заклепки, болтовые и сварные соединения).</p> <p><i>Тема 5. Кручение валов</i> Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы о деформации кручения. Напряжения в поперечном сечении. Определение угла закручивания. Расчеты на прочность и жесткость. Зависимость между крутящей парой, мощностью и числом оборотов вала. Рациональные формы сечений при кручении.</p> <p><i>Тема 6. Плоский поперечный изгиб прямого бруса</i> Общие понятия и допущения о плоском поперечном изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Понятие о чистом изгибе. Нормальные напряжения в поперечном сечении при чистом изгибе. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Условие прочности. Рациональные формы поперечных сечений балок.</p> <p><i>Тема 7. Сложное сопротивление</i> Общие положения о сложных деформациях. Примеры сложных деформаций. Использование принципа независимости действия сил в решении задач. Косой изгиб, определение опасных сечений и опасных точек при косом изгибе. Изгиб с кручением, расчет на прочность круглых валов.</p> <p><i>Тема 8. Устойчивость сжатых стержней</i> Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Форму-</p>

	<p>ла Эйлера для критической силы шарнирного центрально сжатого стержня. Влияние различных способов опорных закреплений на величину критической силы. Приведенная длина сжатого стержня. Критические напряжения. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практический способ расчета сжатых стержней по коэффициенту продольного изгиба.</p>
Р.3	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (КИНЕМАТИКА)</p> <p><i>Тема 1. Кинематика точки. Составное движение точки</i> Механическое движение. Системы отсчета. Траектория точки. Путь. Способы задания движения точки: естественный, координатный, векторный. Понятие скорости точки. Касательная и нормальная составляющие ускорения точки. Относительное и переносное движения.</p> <p><i>Тема 2. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела</i> Скорости и ускорения точек твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Траектории, скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси</p> <p><i>Тема 3. Плоскопараллельное движение твердого тела</i> Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение и вращение вокруг полюса. Скорости точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. План скоростей. Вычисление скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении.</p>

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1 Распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы по разделам дисциплины

Семестр	Неделя семестра	Раздел дисциплины, тема	ВСЕГО	Аудиторные занятия (час.)		Самост. работа (час.)	Оценочные средства
				Лекции	Практ. занятия, семинары		
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СТАТИКА)							
3	1-5	Тема 1-3	20	-	10	10	РГР № 1, часть 1 защита
3	6-8	Тема 4	12		6	6	РГР № 1, часть 2 защита
Раздел 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ							
3	9-13	Тема 1-2	20	-	10	10	РГР № 1, часть 3 защита
3	14-18	Тема 3-5	20	-	10	10	РГР № 1, часть 4 защита
		Подготовка к экзамену	36	-		36	
		Итого за 3 семестр:	108		36	72	экзамен
Раздел 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ							
4	1-5	Тема 6	20	-	10	10	РГР № 2

Семестр	Неделя семестра	Раздел дисциплины, тема	ВСЕ-ГО	Аудиторные занятия (час.)		Самост. работа (час.)	Оценочные средства
				Лекции	Практ. занятия, семинары		
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СТАТИКА)							
							часть 1 защита
4	6-8	Тема 7	12	-	6	6	РГР № 2, часть 2 защита
4	9-11	Тема 8	12	-	6	6	РГР № 2, часть 3 защита
Раздел 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (КИНЕМАТИКА)							
4	12-14	Тема 1	12	-	6	6	РГР № 2, часть 4 защита
4	15-18	Тема 2-3	16	-	8	8	РГР № 2, часть 5 защита
		Подготовка к экзамену	36	-	-	36	
		Итого за 4 семестр:	108	-	36	72	экзамен
		Итого:	216	-	72	144	

3.2 Другие виды занятий

Не предусмотрено

3.3 Мероприятия самостоятельной работы и текущего контроля

3.3.1 Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

3.3.2 Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа № 1 (3 семестр):

- геометрические характеристики плоских сечений
- расчеты на прочность при осевом растяжении или сжатии
- расчеты на кручение

Расчетно-графическая работа № 2 (4 семестр):

- плоский поперечный изгиб балок
- сложное сопротивление (косой изгиб, изгиб с кручением)
- устойчивость сжатых стержней
- кинематика

3.3.3 Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

3.3.4 Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

3.3.5 Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

3.3.6 Примерный перечень тем практических внеаудиторных (домашних) работ

Не предусмотрено

3.3.7 Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

3.3.8 Примерная тематика Klausur

Не предусмотрено

4 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения							Дистанционные технологии и электронное обучение							
	Компьютерное тестирование	Кейс-метод	Деловая или ролевая игра	Портфолио	Работа в команде	Метод развивающей кооперации	Балльно-рейтинговая система	Презентация	Другие методы (какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р.1															
Р.2															
Р.3															

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1 Основная литература

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] : учеб. —СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3179>

5.1.2 Дополнительная литература

1. Межецкий Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Г. Д. Межецкий - М.: Дашков и К°, 2013.- 431 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>.
2. Вронская Е. С. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. С. Вронская , А. К. Синельник. - Самара: СГАСУ, 2010.-344 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143646>.
3. Мовнин М. С. Основы технической механики[Электронный ресурс]: учебник / Мовнин М. С. - СПб: "Политехника", 2011.- 288 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=125089>
4. Золотухин В.Г. Техническая механика: кр. метод. указания и примеры выполнения расчетно-граф. работ./ В.Г.Золотухин - Екатеринбург : УралГАХА, 2003 - .Ч. 1.
5. Карпунин В.Г. Сложное сопротивление. Расчет вала на изгиб с кручением: метод. рекомендации по техн.механике/В.Г.Карпунин.- Екатеринбург: Архитектон, 2013.- 23 с.: рис.
6. Голубева О.А. Техническая механика: метод.рекомендации по дисциплине «Техническая механика». Ч.1. Кинематика/ О.А.Голубева.- Екатеринбург: Архитектон, 2018.- 56 с.: рис.

5.2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Голубева О.А. Техническая механика: метод. рекомендации по дисциплине «Техническая механика». Ч.1. Кинематика/ О.А.Голубева.- Екатеринбург: Архитектон, 2018.- 56 с.: рис.

5.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

5.3.1. Перечень программного обеспечения

Тип ПО	Название	Источник	Доступность для студентов
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Microsoft Office	Лицензионная программа	Доступно в компьютерном классе и в аудиториях для самостоятельной работы УрГАХУ

5.3.2. Базы данных и информационные справочные системы

Не используются

5.4. Электронные образовательные ресурсы

<http://e.lanbook.com>

<http://biblioclub.ru>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент обязан:

1) знать:

- график учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);
- порядок формирования итоговой оценки по дисциплине;
(преподаватель на первом занятии по дисциплине знакомит студентов с перечисленными организационно-методическими материалами);

2) посещать все виды аудиторных занятий (преподаватель контролирует посещение всех видов занятий), вести самостоятельную работу по дисциплине, используя литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины и преподавателем (преподаватель передает список рекомендуемой литературы студентам);

3) готовиться и активно участвовать в аудиторных занятиях, используя рекомендованную литературу и методические материалы;

4) своевременно и качественно выполнять все виды аудиторных и самостоятельных работ, предусмотренных графиком учебного процесса по дисциплине (преподаватель ведет непрерывный мониторинг учебной деятельности студентов);

5) в случае возникновения задолженностей по текущим работам своевременно до окончания семестра устранить их, выполняя недостающие или исправляя не зачтенные работы, предусмотренные графиком учебного процесса (преподаватель на основе данных мониторинга учебной деятельности своевременно предупреждает студентов о возникших задолженностях и необходимости их устранения).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется традиционное оборудование аудиторий (классная доска, аудиторные столы и стулья), обеспечивающее проведение практических занятий.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов изучения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.4) и получения интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1.1. Уровень формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, оценивается с использованием следующих критериев и шкалы оценок*

Критерии		Шкала оценок
Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
Отлично	Зачтено	Высокий
Хорошо		Повышенный
Удовлетворительно		Пороговый
Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

*) описание критериев см. Приложение 1.

8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ). Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Состав КОМ
1	Посещение аудиторных занятий	-
2	Выполнение расчетно-графических работ с защитой	№ 1- 4 части (задачи) № 2- 5 частей (задачи)
3	Экзамен (3 семестр)	18 вопросов
4	Экзамен (4 семестр)	26 вопросов

Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Шкала оценок
	<u>Выполненное оценочное задание:</u>	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	Отлично (5)
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (4)
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	Удовлетворительно (3)
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	Неудовлетворительно (2)
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	Оценка не выставляется

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Перечень заданий для расчетно-графических работ:

Выполнение расчетно-графических работ способствует пониманию технических требований к создаваемой конструкции изделия. Знание методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость с учетом свойств конкретного материала позволяет выбрать из набора вариантных решений наиболее рациональные формы элементов изделий.

3 семестр

Расчетно-графическая работа № 1 «Расчет стержневых систем на прочность»:

Часть 1 «Равновесие тел под действием плоской системы сил. Определение реакций опор», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 1. Задачи по темам 1-3 «Определить реакции связей в опорах конструкции».

Задача № 1:

1. Определить усилия в стержнях кронштейна аналитическим и графическим способами.

Задача № 2:

1. Определить реакции в жестком закреплении балки.

2. Определить реакции в шарнирных опорах балки.

Часть 2 «Геометрические характеристики плоских сечений», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 1. Задачи по теме 4 «Геометрические характеристики плоских сечений».

Задача № 1: Определить главные центральные моменты инерции сложного сечения, составленного из прокатных профилей

Часть 3 «Расчет на прочность при осевом растяжении (сжатии)», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 2. Задачи по темам 1-2 «Растяжение – сжатие прямолинейного ступенчатого стержня»:

1. Вычислить продольную силу N , напряжения в поперечных сечениях σ , относительную линейную деформацию ϵ и перемещения u для характерных сечений;

2. Построить эпюры N , σ , ϵ , u ; вычислить коэффициент запаса прочности.

Часть 4 «Кручение вала, расчет на прочность», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 2. Задачи по темам 3-5 «Кручение вала, расчет на прочность»:

1. Построить вал в разрезе
2. Проверить его на жесткость.

4 семестр

Расчетно-графическая работа № 2 «Теоретическая механика (кинематика)»:

Часть 1 «Расчеты на прочность при изгибе», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 2. Задачи по темам 6 «Прямой поперечный изгиб балки»

Для заданной балки построить эпюры Q и M :

1. Определить размеры поперечного сечения
2. Вычислить угловое и вертикальное перемещения сечения A . Модуль упругости материала $E = 200$ ГПа.

Часть 2 «Сложное сопротивление. Изгиб с кручением», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 2. Задачи по темам 7-8 «Изгиб с кручением балок, расчет на прочность»

Для заданного стального вала круглого сплошного поперечного сечения диаметром d требуется:

1. Построить эпюры изгибающих моментов (M_x или M_y) и крутящих моментов M_z . Ординаты эпюр выразить через q .
2. Определить допустимое значение нагрузки. Расчет выполнить по четвертой гипотезе прочности.

Часть 3 «Продольный изгиб, устойчивость сжатых стержней», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 2. Задачи по темам 7-8 «Продольный изгиб, устойчивость сжатых стержней»

1. Проверить центрально-статный стержень на устойчивость, если *пост.* 100%; $N_n = 1$; $m=1$; $R=200$ МПа; $F=350$ кН.
2. Определить наибольшую нагрузку для центрально-статного стержня, если *пост.* 100%; $N_n = 1$; $m=1$; $R=200$ МПа; $F=?$

Часть 4 «Кинематика твердого тела», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 3 Задачи по темам 1-2 «Кинематика твердого тела».

Условие и варианты задания:

По заданным уравнениям движения точки M

1. Установить вид ее траектории и для момента времени $t=t_1$
2. Найти положение точки на траектории, ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории.

Часть 5 «Плоскопараллельное движение твердого тела», с защитой в ходе аудиторных занятий.

Раздел 3 Задачи по теме 3 «Плоскопараллельное движение твердого тела»:

Для тела, совершающего плоскопараллельное движение, в соответствии с заданными кинематическими характеристиками и геометрическими размерами элементов, определить угловые скорости и линейные скорости точек.

8.3.2 Перечень примерных вопросов к экзамену (3 семестр):

Раздел 1. Теоретическая механика (Статика).

1. Что такое сила? Сложение сил.
2. Момент силы относительно точки.
3. Проекция силы на ось.
4. Пара сил. Сложение пар. Нахождение равнодействующей системы сил.
5. Уравнения равновесия системы сил. Формы уравнений равновесия.

Раздел 2. Сопротивление материалов

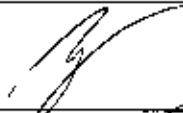
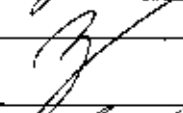


1. Что такое «внутренние силы»?
2. Сущность метода сечений.
3. Что называется нормальным напряжением?
4. Какой случай деформации бруса называется осевым растяжением(сжатием)?
5. Абсолютная и относительная продольные деформации.

6. Закон Гука.
7. Механические характеристики материалов.
8. Допускаемые напряжения.
9. Условие прочности при осевом действии силы.
10. При каком нагружении брус испытывает кручение?
11. Какие напряжения возникают в поперечном сечении вала при кручении?
12. Осевой момент инерции сечения. Моменты инерции простейших фигур.
13. Моменты инерции сложных фигур.

8.3.3 Перечень примерных вопросов к экзамену (4 семестр):

1. Основные понятия. Предмет статики. Сила. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Аксиома связей.
2. Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме.
3. Понятие о проекции силы на ось. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил.
4. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил, порядок решение задач статики.
5. Вращательное воздействие силы. Момент силы относительно точки. Момент пары. Сложение пар, лежащих в одной плоскости.
6. Произвольная плоская система сил. Теорема о параллельном переносе силы.
7. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Три формы условий равновесия.
8. Решение задач статики при наличии системы тел.
9. Фермы. Способы определения внутренних усилий в стержнях фермы.
10. Центр тяжести однородной тонкой фигуры
11. Статический момент плоской фигуры относительно оси. Координаты центра тяжести простых фигур.
12. Координаты центра тяжести сложных фигур. Метод разбиения.
13. Осевые моменты инерции плоских фигур Моменты инерции простых фигур.
14. Моменты инерции сложных фигур. Использование теоремы о моментах инерции при параллельном переносе осей.
15. Главные центральные оси инерции.
16. Метод сечений.
17. Сдвиг и срез. Деформации и напряжения при сдвиге. Расчет на прочность заклепочных, болтовых и сварных соединений.
18. Кручение. Общие понятия Построение эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении.
19. Поперечный изгиб. Общие понятия. Балка. Типы балок. Поперечная сила и изгибающий момент. Способы вычисления. Эпюры внутренних усилий для простых случаев нагружения. Дифференциальная зависимость Журавского. Следствия из дифференциальной зависимости Журавского.
20. Нормальные напряжения при изгибе. Условия прочности при изгибе. О рациональном поперечном сечении балок.
21. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Закон изменения касательных напряжений по высоте балки.
22. Кинематический анализ расчетных схем сооружений. Понятие о геометрической неизменяемости.
23. Сложное сопротивление. Использование принципа наложения. Косой изгиб. Внецентренное сжатие. Кручение с изгибом.
24. Введение в кинематику. Предмет кинематики. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки.
25. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение. Вращение вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения вращающегося тела.

26. Плоскопараллельное движение тела. Задание движения. Определение скоростей точек тела. Мгновенный центр скоростей.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:					
№ п/п	Кафедра	Ученая степень, ученое звание	Должность	ФИО	Подпись
1	Кафедра конструкторских зданий и сооружений		Ст. преподаватель	О.А. Голубева	
Рабочая программа дисциплины согласована:					
Заведующая кафедрой КЗиС				Е.А. Голубева	
Директор библиотеки УрГАХУ				Н.В. Похрина	
Декаан факультета дизайна				Б.Э. Павловская	

Критерии уровня сформированности элементов компетенций на этапе изучения дисциплины с использованием фонда оценочных средств

Признаки уровня и уровни освоения элементов компетенций					
Компоненты компетенций	Дескрипторы	Высокий	Повышенный	Пороговый	Компоненты не освоены
Знания*	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения, необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.	Студент демонстрирует высокий уровень соответствия требованиям дескрипторов, равный или близкий к 100%, но не менее чем 90%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 90%, но не менее чем на 70%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 70%, но не менее чем на 50%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов менее чем на 50%.
Умения*	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.				
Личностные качества (умения в обучении)	Студент демонстрирует навыки и опыт в области изучения.				
Оценка по дисциплине	Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать собственное понимание, умения и деятельность в области изучения преподавателю и коллегам своего уровня.	Отл.	Хор.	Удовл.	Неуд.

*) Конкретные знания, умения и навыки в области изучения определяются в рабочей программе дисциплины п. 1.4