

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт уральский энергетический
Кафедра Энергетика

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«___» _____ 201__г.

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНЖЕНЕРНЫЙ

Рекомендована Методическим Советом ФГАОУ ВО УрФУ
для направлений подготовки и специальностей:

Код ООП	Направление/ Специальность	Профиль/Программа магистратуры/ Специализация
13.00.00	Электро-и теплоэнергетика	Газотурбинные установки газокомпрессорных станций Электропривод и автоматика

ИДЕНТИФИКАТОР МОДУЛЯ

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 201__

Программа модуля составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Берестова С.А.	д.ф.-м.н.,	зав.кафедрой, доцент	Теоретической механики	
2	Артемова Т.Г.	-	Ст.преподаватель	Турбины и двигатели	

Программа модуля одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Энергетика [Кафедра-координатор модуля]			О.В. Комаров	
2	Инженерной графики [Читающая кафедра]			Н.Х. Понетаева	
3	Теоретической механики [Читающая кафедра]			С.А. Берестова	
4	Строительной механики [Читающая кафедра]			А.А. Поляков	
5	Турбины и двигатели [Выпускающая кафедра]			Ю.М. Бродов	
6	Электропривод и автоматизация промышленных установок [Выпускающая кафедра]			А.В. Костылев	

**При количестве выпускающих кафедр более 6 достаточно одобрения учебно-методических советов (УМС) институтов, включающих выпускающие кафедры*

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института
_____, протокол № _____

В.И. Денисенко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности и код уровня* освоения ООП	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
13.03.03	Энергетическое машиностроение	01.10.2015	1083
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	03.09.2015	955

1.1. Координатор модуля	кафедра Энергетики, Уральского энергетического института
1.2. Идентификатор модуля в реестре ООП	УралЭНИН.
1.3. Пререквизиты	
1.4. Кореквизиты*	Дисциплины модулей Математического, Естественнонаучного
1.5. Постреквизиты*	Модули/дисциплины профессионального цикла
1.6. Трудоемкость модуля, з.е.	21

* Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязатель

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

№	Наименования дисциплин, составляющих модуль (в последовательности их освоения)	Семестр	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля						
			Аудиторные занятия час.				Самост. работа час.	Аттестация по дисциплине (зачет, экзамен)	Всего час./ з.е
			Всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы			
1	Инженерная графика	1-2	102	34	34	34	150	Экзамен Экзамен, к.р.	252/ 7
2	Теоретическая механика	2-3	102	51	51	-	150	Экзамен Экзамен, к.р.	252/ 7

3	Прикладная механика	3-4	102	68	17	17	150	Зачет (3) Экзамен, к.р. (4)	252/ 7
	Всего								756/ 21

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ

3.1. Соответствие результатов обучения в паспортах ООП и в модуле

[заполняется только в случае использования модуля для нескольких ООП]

Код ООП [в соответствии с титульным листом]	Результаты и их составляющие	Унифицированные составляющие результата обучения в рамках модуля
[код ООП согласно реестра ООП УрФУ]	PO1.[текст] [из табл.4 паспорта ООП]	
	3.1.X. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УЗ.1 [текст] [формулируется разработчиком]
	3.1.Y. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УЗ.2 [текст] [формулируется разработчиком]

	У.1.X. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УУ.1 [текст] [формулируется разработчиком]
	У.1.Y. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УУ.2 [текст] [формулируется разработчиком]

	В.1.X [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УВ.1 [текст] [формулируется разработчиком]
	В.1.Y [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УВ.2 [текст] [формулируется разработчиком]
...	...	
[код ООП согласно реестра ООП УрФУ]	PO n.[текст] [из табл.4 паспорта ООП]	
	3.n.X. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УЗ.1 [текст] [формулируется разработчиком]
	3.n.Y. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УЗ.2 [текст] [формулируется разработчиком]

	У.n.X. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УУ.1 [текст] [формулируется разработчиком]
	У.n.Y. [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УУ.2 [текст] [формулируется разработчиком]

	В.n.X [текст] [из табл.4	УВ.1 [текст] [формулируется

	паспорта ООП]	разработчиком]
	В.п.У [текст] [из табл.4 паспорта ООП]	УВ.2 [текст] [формулируется разработчиком]

3.2. Результаты обучения

Заполняется в случае проектирования модуля для одной ООП.

Данный модуль используется для одной ОП, разработанной для направления 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика» (УГН 13.00.00).

Изучение модуля направлено на формирование следующих компетенций:

3.2.1. В соответствии с Образовательным стандартом УрФУ

Код	Текст
ИК-2	Применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения проблем в профессиональной деятельности
ИК-4	Выбирать и эффективно использовать оборудование, инструменты и методы для решения инженерных проблем

3.2.2. В соответствии с ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Код	Текст
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию

3.2.3. В соответствии с ФГОС ВО по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Код	Текст
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1	способность к конструкторской деятельности
ПК-2	способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем
ПК-3	способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения
ПК-4	способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации

3.3. Распределение результатов обучения по дисциплинам модуля*

Результаты обучения для дисциплин модуля «Инженерный», компетенции в соответствии с СУОС и ФГОС 13.03.02 направления «Электроэнергетика и электротехника»

табл.3.3.1

Составляющие результата обучения в рамках модуля	Инженерная графика	Теоретическая механика	Прикладная механика
ИК-2	*	*	*
ИК-4		*	*
ОПК-1	*		
ПК-3	*		
ПК-4		*	*
ПК-9	*		

Результаты обучения для дисциплин модуля «Инженерный» компетенции в соответствии с СУОС и ФГОС 13.03.03 направления «Энергетическое машиностроение»

табл.3.3.2

Составляющие результата обучения в рамках модуля	Инженерная графика	Теоретическая механика	Прикладная механика
ИК-2	*	*	*
ИК-4		*	*
ОПК-1	*		
ПК-1	*		
ПК-2	*	*	
ПК-3		*	
ПК-4	*		

4. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ	3
СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ	3
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ	4
Соответствие результатов обучения в паспортах ООП и в модуле	4
Результаты обучения.....	5
Распределение результатов обучения по дисциплинам модуля	6
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ	7
ОГЛАВЛЕНИЕ	8

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт фундаментального образования
Кафедра Инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т.Князев

«__» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Код ООП	Направление/ Специальность	Профиль/Программа магистратуры/ Специализация	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
13.03.03/02.01	Энергетическое машиностроение	Газотурбинные установки газокомпрессорных станций	5376	Б1.12
13.03.02/02.01	Электроэнергетика и электротехника	Электропривод и автоматика	5394	Б1.12

МОДУЛЬ ИНЖЕНЕРНЫЙ
УРАЛЭНИН

Екатеринбург, 201_

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Понетаева Н.Х.	К.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Инженерная графика	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Энергетика [Кафедра-координатор модуля]			Комаров О.В.	
2	Инженерная графика [Кафедра, преподающая дисциплину]			Понетаева Н.Х.	
3	Турбины и двигатели [Выпускающая кафедра]*			Бродов Ю.М.	
4	Электропривод и автоматизация промышленных установок [Выпускающая кафедра]			Костылев А.В.	

**При количестве выпускающих кафедр более 6 достаточно одобрения учебно-методических советов институтов, включающих выпускающие кафедры*

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института
_____, протокол № _____

В.И. Денисенко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
13.03.03	Энергетическое машиностроение	01.10.2015	1083
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	03.09.2015	955

1.1. Цели дисциплины

1.1.1. В соответствии с Образовательным стандартом УрФУ

- Применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения проблем в профессиональной деятельности (ИК- 2).

1.1.2. В соответствии с ФГОС ВО:

По направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность к конструкторской деятельности (ПК-1);
- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2);
- способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ПК-4);.

По направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9).

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении конструкторской документации;
- элементы инженерной компьютерной графики.
- иметь представление о нормативной документации и стандартах.

уметь:

- разбираться в технологических схемах, машиностроительных чертежах и другом графическом материале, представленном в производственной документации;

- представлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
 - работать со справочной и технической литературой общинженерной направленности.
- владеть:**
- навыками принятия обоснованных технических решений, используя одну из графических систем автоматизированного проектирования.

1.3. Место дисциплины в структуре модуля

Дисциплина «Инженерная графика» входит в модуль «Общеинженерный» и относится к базовой части профессионального цикла.

Инженерная графика является дисциплиной, формирующей умения выразить инженерную мысль посредством чертежей, схем и других конструкторских документов.

Знания и навыки, полученные при изучении инженерной графики, необходимы и развиваются при изучении всего цикла профессиональных дисциплин, при выполнении курсовых работ и проектов, а также в последующей инженерной деятельности.

1.4. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах:

Общий объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30% от общего времени аудиторных занятий.

Для активизации работы студентов применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов их деятельности, представляющая собой последовательную процедуру, работающую непрерывно с первого дня занятий и завершающуюся сдачей зачёта.

1.5. Трудоемкость освоения дисциплины по очной форме обучения

Виды учебной работы, формы контроля	Всего часов	Учебные семестры, номер	
		1	2
Аудиторные занятия	102	68	34
Лекции	34	34	
Практические занятия	34	34	
Лабораторные работы	34		34
Самостоятельная работа студентов, включая время, отводимое на все виды текущей и промежуточной аттестации, час.	150	76	74
Промежуточная аттестация		Э	Э
Общий объем по учебному плану, час.	252	144	108
Общий объем по учебному плану, з.е.	7	4	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Начертательная геометрия	
Р1Т1	Предмет и задачи начертательной геометрии. Задание геометрических	Метод проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.

	объектов на чертеже	Ортогональные чертежи точки, отрезка прямой, плоскости. Чертеж многогранника
P1.T2	Позиционные задачи	Принадлежность точки и линии плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью, пересечение плоскостей. Параллельность и перпендикулярность геометрических объектов
P1.T3	Способы преобразования чертежа	Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения. Вращение вокруг проецирующих прямых. Вращение вокруг линий уровня. Применение способов преобразования чертежа к решению задач
P1.T4	Метрические задачи	Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов наклона к плоскостям проекций
P1.T5	Кривые линии	Плоские кривые линии. Кривые второго порядка. Пространственные кривые линии. Винтовые линии
P1.T6	Поверхности	Поверхности. Классификация. Кинематические поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Сечение поверхности плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Развертки поверхностей. Плоскость, касательная к поверхности
P1.T7	АксонOMETрические проекции	Сущность аксонOMETрических проекций. Стандартные аксонOMETрические проекции
P2	Инженерная графика	
P2.T1	Государственные стандарты. Общие правила оформления конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей	Значение стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Государственная система стандартизации. ЕСКД. ЕСТД. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторской документации. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Графическое изображение материалов в разрезах и сечениях. Нанесение размеров. Основные надписи. ГОСТ 2.305-2008 Изображения: виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения, допускаемые на чертеже.
P2.T2	Изделия с винтовыми поверхностями	Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Условное изображение резьбы. Изображение и обозначение стандартных резьбовых деталей
P2.T3	Рабочие чертежи и эскизы деталей	Основные требования к оформлению рабочих чертежей деталей. Эскизы деталей
P2.T4	Виды соединений	Разъемные и неразъемные соединения
P2.T5	Изображение сборочных единиц. Сборочный чертеж изделия	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Спецификация. Чтение и детализирование сборочных чертежей
P2.T6	Схемы	Виды и типы схем
P2.T7	Компьютерная 3D технология разработки конструкторской документации. Общие принципы САПР Autodesk Inventor	Подготовка к работе. Запуск и настройка. Технические требования. Начало работы с проектом. Интерфейс программы. Меню. Панели. Создание детали. Выполнение рабочего чертежа детали. Завершение конструирования детали. Конструирование изделия. Вставка компонентов в изделие Использование библиотеки компонентов. Проверка пересечений.

		Создание адаптивных связей
P2.T8	Проектирование сварной конструкции	Преобразование узла в сварную конструкцию. Создание сварных швов. Выполнение чертежа, спецификации. Перенос изображений из модели на чертеж. Нанесение размеров, номеров позиций.
P2.T9	Спецификация, сборочный чертеж изделия. Демонстрация сборки-разборки. Тонированное изображение. Визуализация	Построение схемы. Анимация сборки-разборки. Создание сборочного чертежа. Генерация изображений. Создание спецификации. Нанесение номеров позиций. Использование Inventor Studio для создания тонированного изображения. Визуализация изображения.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ очная форма обучения

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам

Таблица 3.1

Объем модуля (зач.ед.): 21
 Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Семестр 1

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)			Подготовка к аудиторным занятиям (час.)												Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)								
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)							
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	
P1T1	Предмет и задачи начертательной геометрии. Задание геометрических объектов на чертеже.	17,0	1 2	6	6	5,0	3,0	1 5	1 5			2	1															
P1T2	Позиционные задачи	17,0	1 2	6	6	5,0	3,0	1 5	1 5											2	1							
P1T3	Способы преобразования чертежа	11,5	9	4	5	2,5	2,5	1 0	1 5																			
P1T4	Метрические задачи	12,5	1 0	4	6	2,5	2,5	1 0	1 5																			
P1T5	Кривые линии	22,8	4	2	2	18, 8	1,2	0 6	0 6			15 6					1			2	1							
P1T6	Поверхности	22	1 7	1 0	7	5,0	5,0	3 0	2 0																			
P1T7	Аксонметрические проекции	5,2	4	2	2	1,2	1,2	0 6	0 6																			
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		108	6 8	3 4	3 4	0	40	18, 4	9 2	9, 2		17 6	2				15, 6		4	4								

Всего по дисциплине (час.): 144			Аудиторные занятия (час.)																	Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)									
Раздел дисциплины						Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)													
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Ни/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	
																													Всего
P2T1	Государственные стандарты. Общие правила оформления конструкторской документации.	1,5	1		1	0,5	0,5			0,5																			
P2T2	Изделия с винтовыми поверхностями	4,8	4		4	0,8	0,8			0,8																			
P2T3	Рабочие чертежи и эскизы деталей	6,8	4		4	2,8	0,8			0,8		2	1																
P2T4	Виды соединений	16,4	7		7	9,4	1,4			1,4		8						1											
P2T5	Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделия.	23,0	4		4	19,0	1,0			1,0		18									1								
P2T6	Схемы	1,5	1		1	0,5	0,5			0,5																			
P2T7	Компьютерная 3D технология разработки конструкторской документации. Общие принципы САПР Autodesk Inventor	5,0	4		4	1,0	1,0			1,0																			
P2T8	Проектирование сварной конструкции	7,0	4		4	3,0	1,0			1,0		2	1																
P2T9	Спецификация, сборочный чертеж изделия. Демонстрация сборки-разборки. Тонированное изображение. Визуализация	6,0	5		5	1,0	1,0			1,0																			
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		72	34		3	38	8			8		30	4					8			18								

Всего по дисциплине (час.): 108

36

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2.T1	1	Государственные стандарты. Общие правила оформления конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей	1
P2.T2	2	Изделия с винтовыми поверхностями	4
P2.T3	3	Рабочие чертежи и эскизы деталей	4
P2.T4	4	Виды соединений	7
P2.T5	5	Изображение сборочных единиц. Сборочный чертеж изделия	4
P2.T6	6	Схемы	1
P2.T7	7	Компьютерная 3D технология разработки конструкторской документации. Общие принципы САПР Autodesk Inventor	4
P2.T8	8	Проектирование сварной конструкции	4
P2.T9	9	Спецификация, сборочный чертеж изделия. Демонстрация сборки-разборки. Тонированное изображение. Визуализация	5
Всего			34

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1T1	1	Предмет и задачи начертательной геометрии. Задание геометрических объектов на чертеже	6
P1T2	2	Позиционные задачи	6
P1T3	3	Способы преобразования чертежа	5
P1T4	4	Метрические задачи	6
P1T5	5	Кривые линии	2
P1T6	6	Поверхности	7
P1T7	7	Аксонметрические проекции	2
Всего			34

Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Относительное положение прямых и плоскостей

Рабочий чертеж механически обработанной детали (с натуры)

Сварная конструкция.

- 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**
«не предусмотрено»
- 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**
«не предусмотрено»
- 4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**
Соединения: неразъемные сварные и разъемные резьбовые
- 4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
Исследование линии пересечения кривых поверхностей второго порядка
- 4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)**
Разработка комплекта конструкторских документов на изделие с использованием САПР Autodesk Inventor
- 4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ**
Относительное положение прямых и плоскостей
Взаимное пересечение поверхностей
- 4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов**
«не предусмотрено»

4.3. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине

1. Метод проекций. Центральное и параллельное проецирование. Инвариантные свойства параллельного проецирования.
2. Точка. Построение проекций точки по координатам. Определение координат точки по её проекциям.
3. Прямая. Прямая общего положения. Прямые частного положения. Относительное положение точки и прямой. Натуральная величина и углы наклона к плоскостям проекций отрезка прямой общего положения. Следы прямой.
4. Относительное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Теорема о проекциях прямого угла. Конкурирующие точки. Видимость.
5. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Переход от одного способа задания к другому. Плоскости общего положения. Плоскости частного положения. Точка и прямая в плоскости общего положения, частного положения. Главные (особые линии) плоскости.
6. Относительное положение прямой и плоскости. Относительное положение плоскостей.
7. Прямая, параллельная плоскости. Прямая, перпендикулярная плоскости. Взаимно перпендикулярные плоскости. Параллельные плоскости.
8. Способы преобразования чертежа. Перемена плоскостей проекций. Вращение вокруг проецирующих прямых. Параллельное перемещение (вращение без указания осей вращения). Вращение вокруг прямых уровня. Совмещение.
9. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.
10. Кривые линии. Проекционные свойства кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям. Кривые второго порядка. Окружность в пл. общего положения. Винтовые линии.
11. Поверхности вращения. Поверхности вращения второго порядка. Сфера. Конус и цилиндр вращения. Сфера. Тор.
12. Винтовые поверхности. Прямой и наклонный геликоид.
13. Сечение геометрического тела плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью.
14. Способы построения линий пересечения поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей и поверхностей (концентрических сфер). Частные случаи пересечения поверхностей.
15. Развертки поверхностей (точная, приближенная, условная).
16. Аксонометрические проекции. Виды. Коэффициенты искажения. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции. Изображение окружности.
17. Основы стандартизации. Общие правила оформления конструкторских документов.

18. Оформление изображения детали как конструкторского документа по правилам ЕСКД. ГОСТ 3.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные. Оформление формата. Основная надпись и рамка чертежа.
19. Общие правила выполнения чертежей.
20. Изображения - виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-2008. Условности и упрощения на чертежах.
21. Графические изображения материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.306-68.
22. Нанесение размеров. Простановка размеров цепным, базовым и комбинированным способами. Правила нанесения размеров по ГОСТ 2.307-2011.
23. Условное обозначение и изображение резьбы ГОСТ 2.311-68. Параметры резьбы. Типы резьб.
24. Виды изделий ГОСТ 2.101-68.
25. Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-68.
26. Стадии разработки ГОСТ 2.103-68.
27. Спецификация. Правила выполнения ГОСТ 2.106-2006.
28. Основные требования к чертежам ГОСТ 2.109-73.
29. Соединения разъемные и неразъемные.
30. Резьбовые неподвижные соединения. Действительное и упрощенное изображение болтового, винтового, шпилечного соединений.
31. Сварные соединения. Условные обозначения и изображения на чертеже ГОСТ 2.312-72.
32. Электронные документы. Общие положения ГОСТ 2.051-2006.
33. Электронная модель изделия. Общие положения ГОСТ 2.052-2006.
34. Электронная структура изделия. Общие положения ГОСТ 2.053-2006

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной деятельности										
		Лекция	Практическое занятие	Лабораторная работа	Коллоквиум	Курсовой проект	Курсовая работа	Расчетно-граф. работа	Расчетная работа	Домашняя работа	Реферат	Подготовка к ауд. занятиям
Р1, Р2	Технологии активного обучения											
	Проектная работа			+			+	+	+			+
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)		+	+			+	+		+		+
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)											
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)											
	Командная работа		+				+	+				+
	Другие (указать, какие)											

Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение													
Сетевые учебные курсы	+	+											
Виртуальные практикумы и тренажеры													
Вебинары и видеоконференции													
Асинхронные web-конференции и семинары													
Совместная работа и разработка контента													
Другие (указать, какие)													

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр

Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,15		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>50</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.85		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>18</i>
<i>Контрольная работа №1</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа №2</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>20</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>30</i>
<i>СРС – решение задач</i>	<i>I, 1-17</i>	<i>12</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены		

2 семестр

1. Лекции: не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лабораторных работ</i>	<i>II, 1-17</i>	10
<i>Домашняя работа № 1 «Рабочий чертеж детали»</i>	<i>II, 1-17</i>	25
<i>Домашняя работа № 2 «Сварная конструкция»</i>	<i>II, 1-17</i>	25
<i>Расчетная работа</i>	<i>II, 1-17</i>	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.4		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям –0.6		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение графической части</i>	<i>II, 1-17</i>	60
<i>Подготовка пояснительной записки</i>	<i>II, 1-17</i>	40
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0.6		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0.4		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n
<i>Семестр 1</i>	<i>1.0</i>
<i>Семестр 2</i>	<i>1.0</i>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие для студентов вузов / под ред. В. О. Гордона, Ю. Б. Иванова .— 24-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 1999 .— 272 с. : ил. — рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-003518-2 (25 экз.)
2. Фролов С. А. Начертательная геометрия : учебник для машиностроительных вузов / С. А. Фролов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1983 .— 240 с. : ил. ; 27 см .— Библиогр.: с. 5 (10 назв.). — допущено в качестве учебника (210 экз.)

3. Чекмарев А. А. Инженерная графика : учеб. для немашиностроит. специальностей вузов / А. А. Чекмарев .— Москва : Высшая школа, 1988 .— 332 с. — Предм. указ.: с. 325-328. — Библиогр.: с. 324 (19 назв.), с. 329-332. — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-06-001509-2 (430 экз.)
4. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для студентов вузов / В. С. Левицкий .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 2003 .— 429 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 425-426 (32 назв.) .— ISBN 5-06-004035-6 (400 экз.)
5. Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД ГОСТ). <http://docs.cntd.ru/document/1200106859>
6. Государственные стандарты Единой системы технологической документации (ЕСТД ГОСТ). <http://docs.cntd.ru/document/1200086244>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Гордон В. О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии : учебное пособие для вузов / В. О. Гордон, Ю. Б. Иванов, Т. Е. Солнцева ; под ред. Ю. Б. Иванова .— 7-е изд., стер .— Москва : Высшая школа, 2000 .— 320 с. : ил. — рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-003519-0. (70 экз.)
2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / А. А. Чекмарев .— 2-е изд., перераб. и доп. — МОСКВА : ВЛАДОС, 2003 .— 472 с. : ил., табл. ; 22 см .— (Учебник для вузов) .— Библиогр.: с. 465-466. — ISBN 5-691-00217-1 (с учетом переизданий 10 экз.)

7.1.3. Методические разработки

1. Понетаева Н.Х., Патрушева Н.В. Начертательная геометрия в примерах и задачах: учеб. пособие. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 116 с. – ISBN 978-5-321-01431-8.
2. Нестерова Т.В. Изображения – виды, разрезы, сечения: методическая разработка / сост. Т.В. Нестерова. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 26 с.
3. Производство конструкторских документов. Соединения резьбовые разъемные: учеб. пособие / Т.И. Кириллова, Н.Х. Понетаева, Э.Э. Истомина и др. - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 72 с.
4. Лукинских С.В. Производство конструкторских документов на сборочную единицу: учеб. пособие / С. В. Лукинских, Л. В. Баранова, Т. И. Сидякина. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 87 с. – ISBN 978-5-321-01908-5
5. Каузов А.М., Кириллова Т.И. Соединения неразъемные: учеб. пособие. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. -36 с. –ISBN 978-5-321-01070-9.
6. Каузов А.М. Выполнение чертежей деталей с чертежа общего вида: метод. разработка / сост. А.М. Каузов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 35 с.
7. Каузов А.М. Выполнение чертежей деталей: справочные материалы / сост. А.М. Каузов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 17 с.

7.2. Программное обеспечение

1. Autodesk AutoCAD 2018 (Версия для учебных заведений)
2. Autodesk Inventor 2018 (Версия для учебных заведений)
3. Корпоративные версии продуктов Microsoft: MS Office Professional Plus 2016.

а. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://fepo.i-exam.ru/> - Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (тестирование)
2. www.i-exam.ru
3. www.edu.ru
4. www.OpenGOST.ru

5. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

а. Электронные образовательные ресурсы

1. Л.В.Баранова, В.В.Бастриков, С.В.Лукинских, Н.В.Семёнова, Т.И.Сидякина / Начертательная геометрия. Инженерная графика. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12123>
2. Кириллова Т.И., Понетаева Н.Х. Инженерная графика. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10749>
3. Каузов А.М., Кириллова Т.И., Конакова И.П., Нестерова Т.В., Понетаева Н.Х. / Начертательная геометрия и инженерная графика. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/8314>

б. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

- Проектная работа
- Командная работа
- Кейс
- Сетевые учебные курсы

8. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для учебно-материального обеспечения дисциплины требуется:

- лекционная мультимедийная аудитория;
- персональный компьютер, доступ в Интернет для самостоятельной работы студентов дома и в учебном заведении;
- авторский раздаточный материал на время проведения практических занятий.

**9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ	3
Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
Место дисциплины в структуре модуля	4
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах.....	4
Трудоемкость освоения дисциплины.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ.....	6
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
Лабораторный практикум.....	10
Практические занятия.....	10
Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля.....	10
Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине	11
СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ.....	13
ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ.....	13
Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц	Error! Bookmark not defined.
Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
Рекомендуемая литература.....	14
Программное обеспечение	15
Электронные образовательные ресурсы	16
Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)	16
УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием.....	16
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	18

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт фундаментального образования
Кафедра «Теоретической механики»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т.Князев

«___» _____ 201_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Код ООП	Направление/ Специальность	Профиль/Программа магистратуры/ Специализация	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
13.03.03/02.01	Энергетическое машиностроение	Газотурбинные установки газокомпрессорных станций	5376	Б1.13
13.03.02/02.01	Электроэнергетика и электротехника	Электропривод и автоматика	5394	Б1.13

МОДУЛЬ ИНЖЕНЕРНЫЙ
УРАЛЭНИН.

Екатеринбург, 201_

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Романовская Е.М.	к.ф.м.н, доцент	доцент	Теоретической механики	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Энергетика [Кафедра-координатор модуля]			Комаров О.В.	
2	Кафедра Теоретическая механика [Кафедра, преподающая дисциплину]			Берестова С.А.	
3	Турбины и двигатели [Выпускающая кафедра]*			Бродов Ю.М.	
4	Электропривод и автоматизация промышленных установок [Выпускающая кафедра]			Костылев А.В.	

**При количестве выпускающих кафедр более 6 достаточно одобрения учебно-методических советов институтов, включающих выпускающие кафедры*

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института
_____, протокол № _____

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
13.03.03	Энергетическое машиностроение	01.10.2015	1083
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	03.09.2015	955

1.1. Цели дисциплины

1.1.1. В соответствии с Образовательным стандартом УрФУ

- Применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения проблем в профессиональной деятельности (ИК- 2).
- Выбирать и эффективно использовать оборудование, инструменты и методы для решения инженерных проблем (ИК-4).

1.1.2. В соответствии с ФГОС ВО:

По направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»:

- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3).

По направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- в полном объеме основных понятий, законов и теорем теоретической механики, используемых при описании равновесия и движения материальной точки, системы материальных точек и системы твердых тел;

- в полном объеме основных понятий, законов и теорем теоретической механики, используемых при описании равновесия и движения материальной точки, системы материальных точек и системы твердых тел.

уметь:

- составлять 2D и 3D - расчетные схемы и выбирать соответствующие математические модели при определении реакций связей в типовых плоских и пространственных конструкциях, а также кинематических характеристик тел при исследовании движения типичных механизмов и произвольных механических систем;

- составлять 2D и 3D - расчетные схемы и выбирать соответствующие математические модели при определении реакций связей в типовых плоских и пространственных конструкциях, а также кинематических и динамических характеристик тел при исследовании движения типичных механизмов и произвольных механических систем.

владеть:

- процедурами реализации математических алгоритмов при составлении и решении уравнений, описывающих равновесие типовых конструкций и движение механических систем произвольного вида и типичных механизмов;
- процедурами реализации математических алгоритмов при составлении и решении уравнений, описывающих равновесие типовых конструкций и движение механических систем произвольного вида и типичных механизмов.

1.3. Место дисциплины в структуре модуля

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в модуль «Общеинженерный», изучается в течение 252 уч. часов второго и третьего семестра.

Изучение теоретической механики опирается на полученные компетенции по математике, физике и инженерной графике.

Компетенции, полученные при изучении теоретической механики, востребованы при изучении сопротивления материалов, деталей машин, теории машин и механизмов, строительной механики, механики жидкости и газа.

1.4. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах:

Общий объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30% от общего времени аудиторных занятий.

Для активизации работы студентов применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов их деятельности, представляющая собой последовательную процедуру, работающую непрерывно с первого дня занятий и завершающуюся сдачей зачёта.

1.5. Трудоемкость освоения дисциплины по очной форме обучения

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебные семестры	
		№2	№ 3
Аудиторные занятия, час.	102	51	51
Лекции, час.	51	34	17
Практические занятия, час.	51	17	34
Лабораторные работы, час.	-		
Самостоятельная работа студентов, час.	150	57	93
Вид промежуточного контроля		Э	Э
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	252	108	144
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	7	3	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Статика	
Т1	Основные понятия и аксиомы	Сведения о физических и аксиоматических основах статики
Т2	Система сходящихся сил	Решение основных задач статики для простейшей системы сил
Т3	Момент силы. Пара сил	Понятие мер вращательного действия сил
Т4	Основная теорема статики	Знакомство с алгоритмом эквивалентного преобразования

		произвольной системы сил к простейшему виду
T5	Условия равновесия тел	Получение необходимых и достаточных условий уравновешенности различных систем сил
T6	Расчет ферм	Применение уравнений равновесия к расчету стержневых конструкций
T7	Законы трения	Знакомство с физическими основами законов трения и их использование при решении задач о равновесии тел.
T8	Инварианты статики	Понятие о скалярном и векторном инвариантах статики как характеристиках системы сил независимых от выбора центра приведения
T9	Центр тяжести	Знакомство с методами нахождения положения центра тяжести тел произвольной формы
P2	Кинематика точки	
T1	Способы задания движения	Применение аналитических методов для задания положения точки в пространстве при описании ее движения
T2	Определение кинематических характеристик	Знакомство с кинематическими характеристиками движения точки и установление способов их нахождения при различных способах задания движения
P3	Кинематика твердого тела	
T1	Сложное движение точки	Принципы рассмотрения движения точки в разных системах отсчета
T2	Плоское движение	Знакомство с плоским движением твердого тела. Установление уравнений движения и определение кинематических характеристик твердого тела и его точек
P4	Динамика точки	
T1	Законы динамики.	Знакомство с эмпирическими законами динамики
T2	Дифференциальные уравнения движения точки.	Получение математической модели движения точки в виде дифференциальных уравнений
T3	Прямолинейные колебания	Сведения о математической модели прямолинейных свободных и вынужденных колебаний точки
P5	Динамика механической системы	
T1	Введение в динамику механической системы	Определение механической системы и ее моделирование совокупностью взаимодействующих между собой материальных точек. Классификация действующих на систему сил.
T2	Меры движения	Понятие о скалярных и векторных мерах движения материальных точек и механических систем
T3	Меры действия сил	Понятие о скалярных и векторных мерах действия сил
T4	Общие теоремы динамики.	Установление связи между мерами действия сил и мерами движения. Приложения к изучению движения сплошных сред и тел переменной массы.
T5	Динамика твердого тела	Получение математической модели при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела в виде дифференциальных уравнений.
T6	Принцип д'Аламбера.	Знакомство с методом кинетостатики, позволяющим применять методы статики для записи уравнения движения механических систем
T7	Элементы теории удара	Формулировка основных допущений теории удара. Отыскание методов нахождения послеударных скоростей

		и ударных импульсов.
Р6	Элементы аналитической механики	
Т1	Классификация связей	Описание возможностей аналитического представления связей в механических системах
Т2	Принцип виртуальных перемещений	Доказательство необходимых и достаточных условий равновесия механической системы в аналитической форме
Т3	Общее уравнение динамики	Запись уравнений движения механической системы с применением метода кинетостатики
Т4	Обобщенные координаты и скорости	Понятие о конфигурационном пространстве как пространстве изменения параметров, задающих положение механической системы.
Т5	Уравнения Лагранжа второго рода	Получение дифференциальных уравнений движения механической системы с конечным числом степеней свободы в обобщенных координатах.
Р7	Устойчивость равновесия	
Т1	Аналитическое условие равновесия механической системы	Отыскание положений равновесия механической системы
Т2	Устойчивость положения равновесия механической системы	Знакомство с критериями устойчивости и исследование устойчивости положения равновесия консервативных механических систем с одной или двумя степенями свободы
Р8	Малые колебания механических систем с одной степенью свободы	Получение математической модели малых свободных и вынужденных колебаний механической системы с одной степенью свободы

** Дисциплина может содержать деление только на разделы, без указания тем*

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ очная форма обучения

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам

Таблица 3.1

Семестр 2

Объем модуля (зач.ед.): 21
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)			Подготовка к аудиторным занятиям (час.)										Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)			Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)										
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)			Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)								
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	
PI	Статика	35	2	1	1	8,0	6,0	3,0	3,0											2	1		Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена				Экзамен
PII	Кинематика точки	6,1	5	3	2	1,1	1,1	0,6	0,5																			
PIII	Кинематика твердого тела	8,5	7	5	2	1,5	1,5	1,0	0,5																			
PIV	Динамика точки	12,8	4	4		8,8	0,8	0,8				8			1													
PV	Динамика механической системы	9,6	8	8		1,6	1,6	1,6																				
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		72	5	3	1	21	11	7	4			8			8					2	2							
Всего по дисциплине (час.):		108																										

36

Семестр 3

Объем модуля (зач.ед.): 21
Объем дисциплины (зач.ед.):4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)																							
			Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)			Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)				
Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие							Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен
P III	Кинематика твердого тела	9,8	7		7		3	3		3																
P IV	Динамика точки	2,8	2		2		1	1		1																
P V	Динамика механической системы	48,6	17	6	11		31	7	2	5							20						1		4	2
P VI	Элементы аналитической механики	33	15	7	8		17	7	3	4							6	1							4	2
P VII	Устойчивость равновесия	8,2	6	2	4		3	3	1	2																
P VIII	Малые колебания механических систем с одной степенью свободы	5,6	4	2	2		2	2	1	1																
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		108	51	17	34		57	23	7	16							26	6					20		8	8
Всего по дисциплине (час.):		144																					36			

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

«не предусмотрено»

4.2. Практические занятия

Код Раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1, T1, T2, T5, T6, T7	1	Составление расчетных схем, изображение реакций связей. Применение условий равновесия тел и систем тел, находящихся под действием различных систем сил, а также при наличии трения	9
P1, T8	2	Приведение произвольной системы сил к простейшему виду	2
P1, T9	3	Нахождение центра тяжести составных тел	2
P2, T2	4	Определение кинематических характеристик точки при задании ее движения координатным и естественным способом	2
P3, T1	5	Определение кинематических характеристик точек тел в простейших механизмах с поступательным и вращательным движением звеньев	2
P3, T2	6	Определение скоростей и ускорений точек при сложном движении в случаях поступательного и вращательного переносного движения	3
P3, T3	7	Определение скоростей и ускорений точек плоских механизмов.	4
P4, T2, T3	8	Решение первой и второй задачи динамики. Интегрирование уравнений движения материальной точки. Свободные прямолинейные колебания	2
P5, T1, T2, T3, T4	9	Применение теорем о движении центра масс, изменении количества движения, изменении кинетического момента, изменении кинетической энергии к исследованию движения механических систем.	5
P5, T5	10	Применение дифференциальных уравнений движения твердого тела	2
P5, T6	11	Применение принципа д`Аламбера к исследованию движения механических систем. Понятие динамических реакций.	2
P5, T7	12	Применение общих теорем динамики при ударе. Определение импульсных реакций, центра удара	2
P6, T2	13	Применение принципа возможных перемещений к нахождению положений равновесия, определению неизвестных активных сил и реакций связей.	3
P6, T3	14	Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механических систем	2
P6, T5	15	Применение уравнений Лагранжа второго рода к исследованию движения механических систем с одной	3

		и двумя степенями свободы	
P7, T1, T2	16	Исследование устойчивости положения равновесия механической системы	4
P8	17	Исследование малых колебаний механических систем с одной и двумя степенями свободы	2
Всего:			51

4.3. Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Принцип виртуальных перемещений.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Динамика материальной точки.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

Динамика кулисного механизма

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

Плоская статика (P1)

Общие теоремы динамики. (P5)

Принцип д'Аламбера. (P5)

Общее уравнение динамики. (P6)

Уравнения Лагранжа второго рода (P6)

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

4.4. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине

1. Основные задачи статики.
2. Понятие силы и способы ее задания.
3. Система сил. Эквивалентные и уравновешенные системы сил.
4. Понятие равнодействующей.
5. Понятие абсолютно твердого тела.
6. Аксиомы статики.
7. Понятия свободного и несвободного тела.
8. Понятия связей и реакций связей.
9. Основные виды связей и их реакции.
10. Теорема о существовании равнодействующей сходящейся системы сил.
11. Условия уравновешенности сходящейся системы сил.
12. Статически определимые задачи.
13. Момент силы относительно центра. Плечо силы.
14. Алгебраический момент силы.
15. Момент силы относительно оси.
16. Аналитический способ вычисления момента силы относительно оси.
17. Геометрический способ вычисления момента силы относительно оси.
18. Понятие пары сил.
19. Вектор момента пары сил.
20. Алгебраический момент пары.

21. Теоремы о парах.
22. Условие равновесия системы пар.
23. Лемма Пуансо.
24. Основная теорема статики.
25. Условия уравновешенности произвольной пространственной системы сил.
26. Условия уравновешенности произвольной плоской системы сил.
27. Сила трения скольжения.
28. Законы Кулона – Амонтона.
29. Конус трения.
30. Трение качения. Максимальный момент сопротивления.
31. Понятие статического инварианта. Первый и второй инварианты статики.
32. Частные случаи приведения произвольной системы сил.
33. Теорема Вариньона.
34. Центр параллельных сил и его координаты.
35. Центр тяжести твердого тела.
36. Центры тяжести треугольника, дуги окружности, кругового сектора.
37. Основные задачи кинематики.
38. Векторный способ задания движения точки.
39. Координатный способ задания движения точки.
40. Естественный способ задания движения точки.
41. Скорость точки.
42. Ускорение точки.
43. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.
44. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.
45. Естественные оси.
46. Понятие естественного трехгранника.
47. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.
48. Поступательное движение твердого тела. Уравнения движения.
49. Теорема о поступательном движении тела.
50. Вращательное движение. Уравнение движения.
51. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося тела.
52. Определение скоростей точек вращающегося тела.
53. Определение ускорений точек вращающегося тела.
54. Векторные выражения скорости и ускорения точки вращающегося тела.
55. Понятия сложного движения точки.
56. Абсолютное и относительное движения точки.
57. Переносное движение.
58. Абсолютная скорость и абсолютное ускорение точки.
59. Относительная скорость и относительное ускорение точки.
60. Переносная скорость и переносное ускорение точки.
61. Теорема о сложении скоростей.
62. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
63. Ускорение Кориолиса.
64. Плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения.
65. Теорема о скоростях точек тела при его плоском движении.
66. Следствие из теоремы о скоростях точки при его плоском движении.
67. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей.
68. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.
69. Теорема об ускорениях точек тела при его плоском движении.
- 70.
71. Законы Галилея-Ньютона.
72. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на декартовы и естественные оси.

73. Общее решение системы дифференциальных уравнений движения материальной точки. Начальные условия.
74. Колебания. Классификация сил при прямолинейных колебаниях.
75. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Его решение.
76. Амплитуда, начальная фаза, круговая частота, период, частота свободных колебаний.
77. Дифференциальное уравнение затухающих свободных колебаний. Его решение.
78. Механическая система. Классификация сил, действующих на точки механической системы.
79. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
80. Количество движения материальной точки и механической системы.
81. Кинетический момент точки и механической системы относительно точки и оси.
82. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.
83. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени.
84. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.
85. Мощность.
86. Консервативная механическая система. Потенциальная сила.
87. Потенциальная энергия материальной точки. Потенциальная энергия консервативной механической системы.
88. Теорема об изменении количества движения механической системы.
89. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
90. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
91. Осевые моменты инерции. Центробежные моменты инерции.
92. Главные оси инерции. Главные центральные оси инерции.
93. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
94. Динамика вращательного движения твердого тела. Сила инерции материальной точки. Принцип д'Аламбера для материальной точки.
95. Принцип д'Аламбера для механической системы.
96. Приведение системы сил инерции к простейшему виду в случае поступательного движения.
97. Приведение системы сил инерции к простейшему виду в случае вращательного движения твердого тела вокруг оси материальной симметрии.
98. Приведение системы сил инерции к простейшему виду в случае плоского движения твердого тела параллельно плоскости материальной симметрии.
99. Понятие динамических реакций.
100. Удар. Основные допущения при рассмотрении удара.
101. Основное уравнение теории удара.
102. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе.
103. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.
104. Коэффициент восстановления при ударе.
105. Теорема Карно.
106. Удар по вращающемуся телу.
107. Понятие импульсов ударных реакций в подшипниках.
108. Центр удара.
109. Классификация связей.
110. Виртуальные перемещения.
111. Виртуальная работа силы.
112. Идеальные связи.
113. Принцип виртуальных перемещений.
114. Общее уравнения динамики.
115. Обобщенные координаты и скорости.
116. Обобщенные силы.
117. Условия равновесия в обобщенных координатах.
118. Уравнения Лагранжа второго рода.

119. Определение устойчивого положения равновесия.
120. Теорема Лагранжа-Дирихле.
121. Дифференциальное уравнение свободных малых колебаний механических систем с одной степенью свободы.
122. Дифференциальное уравнение вынужденных малых колебаний механических систем с одной степенью свободы.
123. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.
124. Дифференциальные уравнения свободных малых колебаний механических систем с двумя степенями свободы.
125. Главные колебания.
126. Дифференциальные уравнения вынужденных малых колебаний механических систем с двумя степенями свободы.
127. Антирезонанс.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	Технологии обучения	Формы учебных занятий и виды учебной деятельности										
		Лекция	Практич. занятие	Лабораторная работа	Коллоквиум	Курсовой проект	Курсовая работа	Расчетно-граф. работа	Расчетная работа	Домашняя работа	Реферат	Подготовка к ауд. занятиям
Р1	Технологии активного обучения											
	Проектная работа											
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)											
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)		*				*					
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*					*					*
	Командная работа		*									
	Другие (указать, какие)											
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение											
	Сетевые учебные курсы	*	*									
	Виртуальные практикумы и тренажеры											
	Вебинары и видеоконференции											
	Асинхронные web-конференции и семинары											
	Совместная работа и разработка контента											

	Другие (указать, какие)												
P2	Технологии активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*		*							*		*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P3	Технологии активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*		*							*		*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P4	Технологии активного												

	обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*		*							*		*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P5	Технологии активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*		*									*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P6	Технологии активного обучения												
	Проектная работа							*					

	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*		*									*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P7	Технологии активного обучения												
	Проектная работа						*						
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*		*									*
	Командная работа			*									
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы												
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*		*									
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												
P8	Технологии активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)												

	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*	*										
	Командная работа		*										
	Другие (указать, какие)												
	Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение												
	Сетевые учебные курсы	*	*										*
	Виртуальные практикумы и тренажеры												
	Вебинары и видеоконференции	*	*										
	Асинхронные web-конференции и семинары												
	Совместная работа и разработка контента												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	2-й семестр, 1-17	34
<i>Выполнение контрольного тестового задания № 1 по теме «Статика»</i>	2-й сем, 7 неделя	33
<i>Выполнение расчетной работы</i>	2-й сем, 10 неделя	33
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,7		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	2-й сем, 1-17	50
<i>Выполнение контрольного тестового задания № 1 по теме «Статика»</i>	2-й сем, 8 неделя	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		

Промежуточная аттестация по практическим занятиям– Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям– 0
3. Лабораторные работы - не предусмотрены

3-й семестр

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	3-й семестр	18
<i>Выполнение контрольного тестового задания № 1 по теме «Общие теоремы динамики »</i>	3-й сем. 4-я нед.	41
<i>Выполнение контрольного тестового задания № 2 по теме « Элементы аналитической механики»</i>	3-й сем. 9-я нед.	41
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – ЭКЗАМЕН ЛИБО ЗАЧЕТ		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,7		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	3-й семестр	18
<i>Выполнение контрольной работы № 1 по теме «Общие теоремы динамики».</i>	3-й сем. 4 нед	16
<i>Выполнение контрольной работы № 2 по теме «Принцип Даламбера»</i>	3-й сем. 7 нед	16
<i>Выполнение контрольной работы № 3 по теме «Принцип возможных перемещений»</i>	3-й сем. 10 нед	16
<i>Выполнение контрольной работы № 4 по теме «Уравнения Лагранжа 2-го рода»</i>	3-й сем. 14 нед	16
<i>СРС – выполнение домашней работы по теме «Динамика»</i>	В течении семестра 17 нед.	18
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации практическим занятиям – 0,0		
3. Лабораторные работы – не предусмотрены		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы	Сроки	Макс.оценка
<i>I Этап. Кинематический анализ механизма</i>	3-й сем. 3 нед.	15
<i>II Этап. Определение угловой скорости и углового ускорения маховика</i>	3-й сем. 7 нед.	25
<i>III Этап. Определение реакций связей и уравновешивающей силы.</i>	3-й сем. 10 нед.	25
<i>IV Этап Составление дифференциального уравнения движения кулисного механизма</i>	3-й сем. 13 нед.	15
<i>V Этап. Оформление курсовой работы и подготовка ее к презентации</i>	3-й сем. 16 нед.	20
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – 0,4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – защиты – 0,6		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. п
<i>Семестр 2</i>	<i>1,0</i>
<i>Семестр 3</i>	<i>1,0</i>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Яблонский А.А. Курс теоретической механики Кинематика. 1. Статика / А.А. Яблонский ; В.М. Никифорова .— 3-е изд., испр. — Москва : Высш. школа, 1966 .— 439 с. — ISBN 978-5-4458-9941-9. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626>>., <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236627>>.
2. Митюшов Е.А. Теоретическая механика / Митюшов Е.А. — Ссылка .— 2012 . в корпоративной сети УрФУ <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10907>.
3. Денисов Ю.В., Клиньских Н.А. Статика : учебное пособие / Ю. В. Денисов, Н. А. Клиньских ; науч. ред. С. А. Берестова ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .— 73 с. : ил. ; 20 см .— Библиогр.: с. 73 (4 назв.). — без грифа .— ISBN 9785321014387. (40 экз. на кафедре «Детали машин»).
4. Денисов Ю.В., Клиньских Н.А. Принципы механики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050501.65 - Профессиональное обучение (по отраслям) / Ю. В. Денисов, Н. А. Клиньских ; науч. ред. А. Н. Красовский ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .— 90 с. : ил., табл. ; 21 см .— Библиогр.: с. 90 (5 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-321-01201-7. (45 экз. хранится на кафедре Теоретической механики).
5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике : Учеб. пособие для втузов / Под ред. Н.В. Бутенина и др. — 33-е изд., стер. — М. : Наука, 1973 .— 447с. — 0.92. (110 экз.).
6. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для втузов / А. А. Яблонский, С. С. Норе́йко, С. А. Вольфсон [и др.] ; под общ.

ред. А. А. Яблонского .— 3-е изд, испр .— Москва : Высшая школа, 1978 .— 388 с. : ил. ; 22 см .— Библиогр.: с. 385. (80 экз.).

7.1.2. Дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики : учебник для студентов вузов / С. М. Тарг .— 12-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2001 .— 416 с. : ил. ; 20 см .— Предм. указ.: с. 409-411. — ISBN 5-06-003523-9 (50 экз.).
2. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям : в 2 т. Т. 1. Статика и кинематика, т. 2 : Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин .— 9-е изд., стер .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007 .— 736 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр. в примеч .— Предм. указ.: с. 720-729. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 9785811400522. (50 экз.)
3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики : [учебник для государственных университетов : в 2 частях] / Н. Н. Бухгольц ; в перераб. и с доп. С. М. Тарга .— Москва : Наука, Главная редакция восточной литературы, 1972. (28 экз.)
4. Маркеев А.П. Теоретическая механика : Учеб. пособие для мех.-мат. спец. ун-тов / А. П. Маркеев .— М. : Наука, 1990 .— 414 с. : ил. — Библиогр.: с. 408 (5 назв.) .— ISBN 5-02-014016-3 (25 экз.).
5. Паншина А.В. Теоретическая механика в решениях задач из сборника И. В. Мещерского. Аналитическая механика / А. В. Паншина, В. М. Чуркин .— Изд. стер. — Москва : URRS, [2014] .— 196 с. : ил. — Библиогр.: с. 195-196 (14 назв.) .— ISBN 978-5-397-04514-8. (10 экз.)
6. Берестова С.А., Митюшов Е.А. 100 задач по теоретической механике : [учебное пособие] / С. А. Берестова, Е. А. Митюшов ; науч. ред. Б. М. Додонов ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 128 с. : ил. ; 29 см .— Библиогр.: с. 127 (3 назв.) .— без грифа .— ISBN 978-5-321-01086-0. (21 экз.)

7.1.2. Методические разработки

1. Беляева З.В., Берестова С.А., Денисов Ю.В., Дружинина Т.В., Клиньских Н.А., Крекнин А.А., Мироненко А.А., Рощева Т.А., Савина Е.А., Трухин Б.В. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика. Кинематика УГТУ-УПИ, 2009. 100 с.
2. Беляева З.В., Берестова С.А., Денисов Ю.В., Дружинина Т.В., Клиньских Н.А., Крекнин А.А., Мироненко А.А., Рощева Т.А., Савина Е.А., Трухин Б.В. Теоретическая механика в примерах и задачах. Динамика. УГТУ-УПИ, 2010. 143 с.
3. Савина Е.А. Теоретическая механика, 2010.
http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9485
4. Дружинина Т.В. , Михайлова М.К. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Плоскопараллельное движение твердого тела. Ризография НИЧ УрФУ, 2010, 25 с.
5. . Воронцова О.А., Дружинина Т.В., Соколовский Б.В. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Кинематика плоских механизмов Ризография НИЧ УрФУ, 2010, 32 с.
6. Мироненко А.А. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Сборник заданий по статике. Ризография НИЧ УрФУ, 2010, 31 с.
7. Трухин Б.В. КИНЕМАТИКА, Сборник индивидуальных заданий по теме «Сложное движение точки». ИВТОБ УрФУ, 2010. 10 с.

7.2. Программное обеспечение

1. Autodesk AutoCAD 2018 (Версия для учебных заведений)
2. Корпоративные версии продуктов Microsoft: MS Office Professional Plus 2016.
3. PTC Mathcad Prime 4.0 в составе Creo Parametric University Site License
4. Adobe Acrobat Reader.
5. National Instruments LabVIEW 8.6. Лицензия бессрочная
6. Matlab+Simulink MathWorks Академическая бессрочная

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не предусмотрено

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Теоретическая механика» http://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2192

7.5. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

- Практическое упражнение
- Деловая игра
- Вибинары
- Проектная работа

8. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для учебно-материального обеспечения дисциплины требуется:

- лекционная мультимедийная аудитория ;
- персональный компьютер, доступ в Интернет для самостоятельной работы студентов дома и в учебном заведении;
- авторский раздаточный материал на время проведения практических занятий.

**9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ	3
Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
Место дисциплины в структуре модуля	4
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах.....	4
Трудоемкость освоения дисциплины.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ.....	6
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
Лабораторный практикум.....	9
Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля	10
Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине	10
ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ.....	17
Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц	Error! Bookmark not defined.
Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы	18
Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины).....	19
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
Рекомендуемая литература.....	19
Программное обеспечение	21
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	21
Электронные образовательные ресурсы	21
Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)	21
УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием.....	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	23

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт фундаментального образования
Кафедра строительной механики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т.Князев

«___» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Код ООП	Направление/ Специальность	Профиль/Программа магистратуры/ Специализация	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
13.03.03/02.01	Энергетическое машиностроение	Газотурбинные установки газокомпрессорных станций	5376	Б1.17
13.03.02/02.01	Электроэнергетика и электротехника	Электропривод и автоматика	5394	Б1.17

МОДУЛЬ ИНЖЕНЕРНЫЙ
УралЭНИН.

Екатеринбург, 201__

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кислов А.Н.	д.ф.-м.н., доцент	профессор	Строительная механика	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Энергетика [Кафедра-координатор модуля]			Комаров О.В.	
2	Кафедра строительной механики [Кафедра, преподающая дисциплину]			Поляков А.А.	
3	Электропривод и автоматизация промышленных установок [Выпускающая кафедра]*			Костылев А.В.	

**При количестве выпускающих кафедр более 6 достаточно одобрения учебно-методических советов институтов, включающих выпускающие кафедры*

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института
_____, протокол № _____

В.И. Денисенко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
13.03.03	Энергетическое машиностроение	01.10.2015	1083
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	03.09.2015	955

1.1. Цели дисциплины

1.1.1. В соответствии с Образовательным стандартом УрФУ

- Применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения проблем в профессиональной деятельности (ИК- 2).
- Выбирать и эффективно использовать оборудование, инструменты и методы для решения инженерных проблем (ИК-4).

1.1.2. В соответствии с ФГОС ВО:

По направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные виды деформаций; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных деталей и узлов машин;
- виды механизмов, их классификацию и области применения.

уметь:

- рассчитывать на прочность конструкции, механические передачи, валы, подшипники, соединения;
- применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов;
- проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности.

владеть:

- навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач.

1.3. Место дисциплины в структуре модуля

Дисциплина «Прикладная механика» входит в модуль «Общеинженерный», изучается в течение 252 уч. часов в течение третьего и четвертого семестрах и опирается курс дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика» и «Теоретическая механика».

1.4. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах:

Общий объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30% от общего времени аудиторных занятий.

Для активизации работы студентов применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов их деятельности, представляющая собой последовательную процедуру, работающую непрерывно с первого дня занятий и завершающуюся сдачей зачета.

1.5. Трудоемкость освоения дисциплины по очной форме обучения

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебные семестры, номер	
		3	4
Аудиторные занятия, час.	102	51	51
Лекции, час.	68	34	34
Практические занятия, час.	17	8	9
Лабораторные работы, час.	17	9	8
Самостоятельная работа студентов, включая время, отводимое на все виды текущей и промежуточной аттестации, час.	150	57	93
Вид промежуточной аттестации (Э, З)		З	Э
Общая трудоемкость по учебному плану, час.	252	108	144
Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	7	3	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Статика	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра и оси. Способы вычисления момента силы относительно оси. Пара сил. Теоремы Вариньона. Условия равновесия твердого тела. Центр тяжести. Трение.
P2	Кинематика	Скорость и ускорение точки. Поступательное и вращательное движения. Угол поворота, угловая скорость и ускорение. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Основные определения сложного движения. Теорема о сложении скоростей. Плоское движение. Определение скоростей точек при плоском движении.
P3	Динамика	Законы Галилея - Ньютона. Инерциальная система отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Колебания. Механическая система. Классификация сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетической энергии. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки.
P4	Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты сечения. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции

		сечения. Момент сопротивления.
P5	Напряженное и деформированное состояние в точке. Потенциальная энергия деформации	Напряженное состояние в точке. Виды напряженного состояния. Главные напряжения. Линейное, плоское напряженное состояния
P6	Растяжение и сжатие	Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.
P7	Чистый сдвиг	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при сдвиге.
P8	Кручение	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений.
P9	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Прочность балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.
P10	Классификация машин и механизмов	Основные характеристики машин. Требования, предъявляемые к машинам (работоспособность, надежность, технологичность, экономичность).
P11	Соединения деталей машин	Расчет резьбовых соединений. Конструкция и расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами. Шпоночные и зубчатые соединения.
P12	Механические передачи	Ременные передачи. Цепные передачи. Передачи цилиндрические прямозубые и косозубые. Червячные передачи. Планетарные и волновые передачи.
P13	Валы, оси, подшипники и муфты	Классификация валов. Особенности конструкции валов, способы фиксации деталей на валах. Классификация подшипников. Подшипника скольжения особенности конструкции, область применения. Подшипники качения, особенности

		конструкции, классификация, критерии работоспособности. Муфты, классификация. Выбор муфт.
P14	Корпусные детали (станины, плиты)	Классификация корпусных деталей. Смазывание поверхностей трения.

** Дисциплина может содержать деление только на разделы, без указания тем*

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ очная форма обучения

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам

Таблица 3.1.

Объем модуля (зач.ед.): 21
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Семестр 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Подготовка к аудиторным занятиям (час.)										Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)				Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-информационные мероприятия	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы																							
P1	Статика	2,6	2	2		0,6	0,6	0,6																				
P2	Кинематика	5,4	4	4		1,4	1,4	1,4																				
P3	Динамика	5,4	4	4		1,4	1,4	1,4																				
P4	Геометрические характеристики плоских сечений	5,2	4	4		1,2	1,2	1,2																				
P5	Напряженное и деформированное состояние в точке. Потенциальная энергия деформации	4,0	3	3		1,0	1,0	1,0																				
P6	Растяжение и сжатие	30,2	9	4	2	3	21,2	3,2	1,2	0,8	1,2							1										
P7	Чистый сдвиг	2,6	2	2		0,6	0,6	0,6																				
P8	Кручение	9,2	7	2	3	2	2,2	2,2	0,6	0,8	0,8																	
P9	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	39,4	16	9	3	4	23,4	5,4	3,0	1,2	1,2							1										
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		104	51	34	8	9	53	17	11	2,8	3,2	36						36										
Всего по дисциплине (час.):		108																								4		

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Подготовка к аудиторным занятиям (час.)												Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)						
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, конференция	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен
P10	Классификация машин и механизмов	6,5	4	4		2,5	2,5	2,5																			
P11	Соединения деталей машин	45,8	14	8	4	2	31,8	9,8	5,5	2,8	1,5						1										
P12	Механические передачи	25,1	15	9	2	4	10,1	10,1	6,4	1,2	2,5																
P13	Валы, оси, подшипники и муфты	21	12	7	3	2	9,0	9,0	5,0	2,5	1,5																
P14	Корпусные детали (станины, плиты, коробки)	9,6	6	6			3,6	3,6	3,6																		
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		108	51	34	9	8	57	35	23	6	5,5						22										
Всего по дисциплине (час.):		144																				36					

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P6	1	Испытание малоуглеродистой стали статической нагрузкой на растяжение. Испытание материалов на сжатие	2
P6	2	Растяжение стального образца с измерением упругих деформаций	1
P8	3	Испытание стального круглого образца на кручение	2
P9	4	Определение напряжений в балке при плоском изгибе	2
P9	5	Определение перемещений при плоском изгибе балки	2
P11	6	Кинематический анализ зубчатых механизмов	2
P12	7	Изучение конструкции и основных параметров клиноременной передачи	2
P12	8	Изучение конструкции и основных параметров цепной передачи	2
P13	9	Классификация подшипников качения	2

Всего: 17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P6	1	Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений точек для стержней при растяжении (сжатии)	2
P8	2	Построение эпюр крутящего момента и углов закручивания	3
P9	3	Построение эпюр внутренних силовых факторов М и Q для балок	2
P9	4	Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям	1
P11	5	Расчет резьбовых соединений	2
P11	6	Расчет сварных соединений	2
P12	7	Выбор материалов зубчатых колес	2
P13	8	Расчет валов	1
P13	9	Расчет подшипников качения	2

Всего: 17

4.3. Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

«не предусмотрено»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1) Растяжение – сжатие:

- построить эпюру продольных сил;
- построить эпюру нормальных напряжений;
- построить эпюру перемещений точек, лежащих на оси стержня.

2) Изгиб балок. Построение эпюр M и Q :

- вычертить расчётную схему балки с соблюдением масштаба по её длине. Указать все нагрузки и расстояния в цифрах;

- определить опорные реакции;

- отметить на схеме участки балки;

- записать уравнение для поперечной силы Q и для изгибающего момента M для произвольного сечения на каждом участке;

- вычислить значения Q и M в характерных сечениях и построить эпюры Q и M .

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.

1) Вычертить сечение в масштабе 1:2 с указанием на чертеже всех заданных и необходимых для расчёта размеров в числах.

2) Определить положение центра тяжести сечения. Его координаты показать на чертеже.

3) Провести центральные оси, параллельные сторонам элементов прокатного профиля.

4) Вычислить моменты инерции относительно главных центральных осей инерции.

Кручение валов круглого сечения.

1) Определить скручиваемые моменты M_0, M_1, M_2, M_3 .

2) Построить эпюру крутящих моментов M_K .

3) Определить наружный D и внутренний d диаметры полого вала ($\alpha = d/D$) из условия прочности по заданному допускаемому напряжению $[\tau]$ и из условия жёсткости, если допускаемый относительный угол закручивания $[\theta] = 0,25^\circ$ на погонный метр (из двух полученных значений принять наибольший диаметр).

4. Построить эпюру углов закручивания, приняв левый торец вала за неподвижный

Изгиб балок. Расчёты на прочность.

1) Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов для заданной балки.

2) Подобрать из расчёта на прочность по нормальным напряжениям сечение заданного прокатного или геометрического профиля, если $[\sigma] = 160$ Мпа.

3) Определить максимальные касательные напряжения, возникающие в балке.

4) Для сечения балки, в котором поперечная сила и изгибающий момент одновременно достигают максимальных или близких к ним значений, в точке на расстоянии $\frac{1}{4}$ высоты сечения от верхнего волокна определить главные напряжения.

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

«не предусмотрено»

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

4.4. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине

4.4.1. Перечень примерных вопросов для зачета.

Статика

1. Какое тело называется абсолютно твёрдым?
2. Какая сила называется равнодействующей?
3. К какому простейшему виду может быть приведена система сходящихся сил?
4. Как можно охарактеризовать силу?
5. Какое тело называется свободным? Что называется связями?
6. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить в задаче о равновесии твёрдого тела под действием плоской системы сил?
7. В чём состоит геометрическое условие равновесия системы сил? (о многоугольнике сил).
8. Как аналитически найти равнодействующую сил, приложенных в одной точке?
9. К какому простейшему виду приводится система сходящихся сил? Условие равновесия такой системы сил?
10. Что называется парой сил?
11. Чем характеризуется действие пары сил на тело?
12. Что называется векторным моментом силы относительно центра?
13. Дайте определение момента силы относительно оси?
14. Можно ли переносить силу по линии её действия?
15. Что называется главным вектором системы сил относительно центра?
16. Что называется главным моментом системы сил относительно центра?
17. В чём состоит теорема Вариньона?
18. Как формулируются условия и уравнения равновесия плоской системы сил?
19. Как формулируются условия и уравнения равновесия пространственной системы сил?
20. В чём заключается метод решения задач о равновесии системы, состоящей из нескольких тел?
21. Каковы приближённые законы трения скольжения?
22. Как вычисляют главный вектор системы сил?
23. Что называется центром тяжести тела?
24. Где лежит центр тяжести треугольника?
25. Какие способы определения центра тяжести однородных тел Вы знаете?

Кинематика

1. Что называется законом движения точки по траектории?
2. Какие три способа задания движения точки применяются в кинематике?
3. Как направлена скорость точки в данный момент времени?
4. Что называется скоростью точки?
5. Что называется ускорением точки?
6. Какое движение тела называется поступательным?
7. В чём состоит теорема о движении точек твёрдого тела при поступательном движении?
8. Какое движение тела называется вращательным?
9. Каковы характеристики вращательного движения тела?
10. Какое вращение тела называется равномерным, равнопеременным?
11. Какова зависимость между линейной скоростью какой-либо точки и угловой скоростью тела?
12. Как выражается модуль касательного ускорения точки вращающегося тела?
13. Как выражается модуль нормального ускорения точки вращающегося тела?
14. Какое движение твёрдого тела называется плоским (плоскопараллельным)?
15. Какая точка называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры?

16. Как можно графически найти положение мгновенного центра скоростей плоской фигуры по известным скоростям двух точек тела?
17. Где находится мгновенный центр скоростей точек катка при качении без скольжения по неподвижной поверхности?
18. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела на прямую, соединяющую эти точки?
19. Какое движение точки называется относительным?
20. Какое движение называется переносным?
21. Что называется переносной скоростью точки?
22. В чём состоит теорема о сложении скоростей при сложном движении?

Динамика

1. При каком условии материальная точка при действии на неё нескольких сил будет двигаться прямолинейно и равномерно?
2. В чём заключается первая задача динамики точки?
3. В чём заключается вторая задача динамики точки?
4. Как определяют постоянные при интегрировании дифференциальных уравнений движения точки?
5. Как записывается дифференциальное уравнение гармонических колебаний точки?
6. Зависит ли период гармонических колебаний от начальных условий?
7. От чего зависит амплитуда гармонических колебаний?
8. Как выражается период колебаний при гармонических колебаниях через круговую частоту?
9. Назовите известные Вам меры движения.
10. Сформулируйте общие теоремы динамики.
11. Назовите известные Вам меры действия сил.
12. Как выражается элементарная работа силы?
13. Как выражается работа постоянной силы на конечном перемещении?
14. Чему равна работа силы тяжести при перемещении из одного положения в другое?
15. Чему равна работа упругой силы?
16. В чём состоит закон сохранения механической энергии?
17. Какие силы называются внутренними?
18. Чему равен главный вектор и главный момент внутренних сил?
19. Что называется моментом инерции твёрдого тела относительно центра? Относительно оси?
20. Чему равен момент инерции однородного диска относительно оси симметрии, перпендикулярной плоскости диска?
21. Как выражается кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном движении?
22. Как выражается кинетическая энергия твёрдого тела при плоском движении?
23. Как выражается кинетическая энергия твёрдого тела при вращательном движении?
24. Как направлена и чему равна по величине сила инерции материальной точки?
25. В чём состоит принцип Даламбера для материальной точки?

Геометрические характеристики плоских сечений

1. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
2. Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?
3. Какая зависимость существует между статическими моментами относительно двух параллельных осей?
5. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?
6. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?
7. Какую размерность имеют моменты инерции сечения?
8. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?

9. Как отражается на знаке центробежного момента инерции сечения изменение положительных направлений одной или обеих координатных осей?
10. Что представляют собой главные и главные центральные моменты инерции?
11. Какие оси называются главными осями инерции?
12. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
13. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных осей инерции?
14. В каких случаях без вычисления можно установить положение главных осей?
15. Почему производят разбивку сложного сечения на простые части при определении моментов инерции?

Теория напряженного состояния

1. Какое напряженное состояние называется плоским?
2. Каково правило знаков для нормальных и касательных напряжений?
3. В чем сущность принципа наложения напряжений?
4. Что представляют собой главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки друг относительно друга?
5. Чему равны касательные напряжения на главных площадках?
6. Чему равны экстремальные значения касательных напряжений в случае плоского напряженного состояния?
7. Что представляют собой площадки сдвига и как они наклонены к главным площадкам?
8. Для чего служит круг Мора (круг напряжений)?
9. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых трех взаимно перпендикулярных площадках?
10. Чему равны максимальные и минимальные касательные напряжения (при заданных напряжениях σ_1 , σ_2 и σ_3) и по каким площадкам они действуют?
11. Сформулируйте обобщенный закон Гука.
12. Что называется полной удельной потенциальной энергией деформации и из каких частей она состоит?
13. Какова размерность удельной потенциальной энергии?

Растяжение и сжатие

1. Какие случаи деформации бруса называются центральным растяжением или сжатием?
2. Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении бруса?
3. Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
4. Какой вид имеют эпюры продольных сил для бруса, нагруженного несколькими осевыми сосредоточенными силами и равномерно распределенной осевой нагрузкой?
5. Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально растянутого или сжатого бруса и чему они равны?
6. Как используется гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) для выяснения закона распределения нормальных напряжений в поперечном сечении растянутого (сжатого) бруса?
7. В каких сечениях растянутого бруса возникают наибольшие нормальные и в каких наибольшие касательные напряжения?
8. Что называется модулем упругости E ? Как влияет величина E на деформации бруса?
9. Что называется жесткостью поперечного сечения при растяжении (сжатии)?
10. Как формулируется закон Гука?
11. Что называется абсолютной и относительной поперечными деформациями бруса?
12. Что происходит с поперечными размерами бруса при его растяжении и сжатии?
13. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона)?
14. В каких координатах строится диаграмма растяжения?

15. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности (или временным сопротивлением)? Что представляет собой площадка текучести?
16. Какие деформации называются упругими и какие остаточными или пластическими?
17. Какое явление называется наклепом?
18. Что называется условным пределом текучести? Для каких материалов определяется эта механическая характеристика?
19. Какие материалы называются анизотропными?
20. Что называется ползучестью, последействием, упругим последействием и релаксацией?
21. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?
22. Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?
23. Какие системы называются статически неопределимыми?
24. Что представляют собой допускаемая, предельная и предельно допускаемая нагрузки?
25. Какие напряжения называются монтажными?
26. Какие напряжения называются температурными?
27. Какие напряжения называются местными?
28. Что называется теоретическим коэффициентом концентрации напряжений?
29. Какие меры принимаются для уменьшения концентрации напряжений?

Сдвиг

1. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?
2. Что представляют собой площадки чистого сдвига и чем они отличаются от площадок сдвига?
3. Какая зависимость имеется между нормальными напряжениями по двум взаимно перпендикулярным площадкам при чистом сдвиге?
4. Как деформируется под действием касательных напряжений элементарный параллелепипед, боковые грани которого совпадают с площадками чистого сдвига?
5. Что называется абсолютным сдвигом, относительным сдвигом и углом сдвига?
6. Напишите выражение закона Гука при сдвиге.
7. Какова зависимость между модулем упругости E и модулем сдвига G .
8. Из каких условий определяются количество заклепок, толщина и ширина фасонного листа и другие размеры заклепочного соединения?
9. Как определяется длина фланговых сварных швов?

Кручение

1. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
2. Как вычисляется момент, передаваемый шкивом, по заданной мощности и числу оборотов в минуту?
3. Какое правило знаков принято для крутящих моментов?
4. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся?
5. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?
6. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.
7. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?
8. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке бруса круглого сечения при кручении?
10. Что называется жесткостью сечения при кручении?
11. Что называется полярным моментом сопротивления, в каких единицах он измеряется?

12. Чем объясняется, что брус кольцевого сечения при кручении экономичнее бруса сплошного сечения?
13. В каких площадках, проходящих через данную точку бруса круглого сечения, при кручении возникают экстремальные касательные напряжения и чему они равны?
14. В каких площадках, проходящих через данную точку стержня круглого сечения, при кручении возникают экстремальные нормальные напряжения и чему они равны?
15. Чему равны наибольшие экстремальные касательные напряжения и наибольшие главные напряжения в скручиваемом брус круглого сечения? В каких точках они возникают?
16. Как разрушаются при кручении деревянные и чугунные брусья? Как объяснить характер разрушения для каждого из этих материалов?
17. Как производится расчет скручиваемого бруса на прочность?
18. Как выбираются допускаемые напряжения при расчете на кручение?
19. Как производится расчет скручиваемого бруса на жесткость?
20. Как вычисляются напряжения в цилиндрической винтовой пружине? На каких допущениях основана формула для вычисления напряжений?
21. Как определяются деформации цилиндрической винтовой пружины?
22. Остаются ли плоскими при кручении поперечные сечения некруглых брусьев?
23. Как направлены при кручении касательные напряжения в поперечном сечении бруса в непосредственной близости к контуру сечения и почему?
24. Чему равны при кручении касательные напряжения в поперечных сечениях бруса около внешних углов?
25. Как определяются максимальные касательные напряжения и угол закручивания при кручении брусьев прямоугольного сечения и тонкостенных стержней открытого профиля?
26. В каких случаях задача расчета прямого стержня на кручение является статически неопределимой?
27. Приведите примеры статически неопределимых задач на кручение.

Прямой изгиб

1. Что называется прямым и косым изгибом?
2. Что называется чистым и поперечным изгибом?
3. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в общем случае действия на него плоской системы сил?
4. Какие правила знаков приняты для каждого из внутренних усилий?
5. Как вычисляется изгибающий момент в поперечном сечении бруса?
6. Как вычисляются поперечная и продольная силы в поперечном сечении бруса?
7. Какие типы опор применяются для закрепления балок к основанию?
8. Как можно осуществить неподвижное (геометрически неизменяемое) и статически определимое закрепление балок к земле?
9. При каком числе связей балка становится статически неопределимой?
10. Что представляют собой эпюры поперечных и продольных сил, а также эпюра изгибающих моментов? Что представляет собой каждая ордината этих эпюр?
11. В каком порядке строятся эпюры Q и M ?
12. Как формулируется теорема Журавского?
13. Чему равна поперечная сила в сечениях бруса, в которых изгибающий момент достигает экстремальных значений?
14. По каким законам изменяются поперечная сила и изгибающий момент по длине оси бруса при отсутствии распределенной нагрузки?
15. В чем заключается проверка эпюр Q и M ?
16. Как определяется экстремальное значение изгибающего момента?
17. Как выделить из балки любой ее участок так, чтобы усилия в нем и его деформации при этом не изменились?
18. Как формулируется гипотеза плоских сечений?
19. Что представляют собой нейтральный слой и нейтральная ось и как они расположены?

20. Чему равна кривизна оси балки при чистом изгибе?
21. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки?
22. Что называется жесткостью сечения при изгибе?
23. Что называется моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность?
24. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе?
25. Какой вид имеют эпюры касательных напряжений в поперечных сечениях прямоугольной и двутавровой формы?
26. Как находятся главные напряжения при изгибе?
27. Как вычисляется потенциальная энергия деформации изгиба. 44. Какие формы поперечных сечений являются рациональными для балок из пластичных материалов?
28. Как производится расчет на прочность при прямом изгибе балки из пластичного материала, имеющей постоянное по всей длине поперечное сечение?
29. В каких случаях следует производить дополнительную проверку балок на прочность по наибольшим касательным напряжениям, возникающим в их поперечных сечениях? Как производится эта проверка?
30. Как производится дополнительная проверка прочности двутавровых балок по главным и максимальным касательным напряжениям, возникающим в наклонных сечениях? Для каких точек следует производить указанную проверку?
31. Какие поперечные сечения являются рациональными для балок из хрупких материалов (типа чугуна)? Как следует располагать эти сечения?
32. Что называется центром изгиба? В чем состоит практическое значение определения положения центра изгиба?
33. Как определяется шаг горизонтальных заклепок составной балки таврового сечения, прикрепляющих пояса к стенке?
34. Что представляет собой брус (балка) разнородной упругости?
35. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
36. Как определяют наибольшую величину прогиба?
37. Что представляют собой уравнения метода начальных параметров и почему они так называются?
38. Какие балки называются неразрезными?
39. Как определяется степень статической неопределимости неразрезной балки?
40. В каком порядке производится расчет неразрезной балки?

4.4.2. Перечень примерных вопросов для экзамена.

1. Механизм, его кинематическая схема и степень подвижности. Классификация механизмов.
2. Кинематический анализ механизмов.
3. Стадии движения механизмов. Неравномерность установившегося движения. Роль маховых масс.
4. По какой мощности рассчитывается привод технической машины?
5. Какие параметры редуктора регламентированы стандартом?
6. Как определить передаточное отношение привода, состоящего из редуктора и ременной передачи?
7. Рациональные диапазоны значений передаточных отношений для цилиндрической передачи и ременной передачи.
8. Как изменится передаточное отношение привода, если увеличить синхронную частоту двигателя?
9. Как связаны габаритные размеры редуктора привода с синхронной частотой двигателя?
10. Какие условия прочности необходимо выполнить, чтобы при работе зубчатой передачи не было «выкрашивания» рабочих поверхностей зубьев?

11. Какие условия прочности необходимо обеспечить при расчете, чтобы при работе передачи не происходило поломки зубьев?
12. Какие условия прочности требуется обеспечить при расчете цилиндрической передачи?
13. Как изменяются контактные напряжения в передаче при увеличении межосевого расстояния?
14. Как изменяется напряжение изгиба при изменении модуля?
15. Какой параметр цилиндрической передачи оказывает наибольшее влияние на величину контактных напряжений?
16. Какой параметр передачи оказывает наибольшее влияние на напряжение изгиба (при неизменной величине передаваемых нагрузок)?
17. Что такое модуль передачи?
18. Что такое шаг зубчатого колеса?
19. Что такое головка зуба, ножка зуба и как выражается их высота через модуль?
20. Как называется линия, на которой происходит контакт зубьев при передаче движения?
21. Что такое коэффициент перекрытия, допустимое минимальное значение его величины?
22. Что такое базовый предел выносливости?
23. Чем отличается расчет допускаемых контактных напряжений для прямозубых и косозубых передач?
24. Что учитывает при расчете передачи коэффициент нагрузки, коэффициент концентрации нагрузки?
25. Что такое проектный расчет передачи? Что при этом расчете определяется?
26. Что такое проверочный расчет передачи? Что при этом проверяется?
27. Какие нагрузки действуют на вал при выполнении уточненного расчета?
28. Что такое ориентировочный расчет вала, как он выполняется?
29. Что является конечным результатом уточненного расчета вала?
30. Как найти суммарные реакции опор, суммарные изгибающие моменты?
31. Что такое опасное сечение вала? Показать положение опасного сечения на диаграмме (изменения запасов прочности).
32. Какой цикл изменения напряжения принимается при расчете запаса прочности по нормальным напряжениям? Как определяются амплитудные и средние напряжения циклов?
33. Какой цикл изменения напряжения принимается при расчете запаса прочности по касательным напряжениям. Как определяются амплитудные и средние напряжения цикла?
34. Как учитываются конструктивные элементы вала при уточненном расчете?
35. Показать влияние концентраторов напряжений на диаграмме изменения запаса прочности.
36. Как учитываются абсолютные размеры вала и чистота обработки поверхности при уточненном расчете?
37. При действии на участки вала нескольких концентраторов как находится расчетное значение коэффициента концентрации (суммирование, произведение или иначе)?
38. Что следует предпринять, если не обеспечивается выполнение условия прочности при уточненном расчете вала?
39. В какой последовательности выполняется уточненный расчет?
40. Каким образом на эпюрах изгибающих моментов отражается наличие приложенных к валу сосредоточенных изгибающих моментов?
41. На каком этапе уточненного расчета определяется положение опор на расчетной схеме вала?
42. Что такое предел выносливости при симметричном цикле изменения напряжений? Где он используется при уточненном расчете вала?
43. Что является критерием работоспособности подшипников качения?

44. Какая минимальная долговечность допускается для подшипников качения, устанавливаемых в зубчатых редукторах?
45. Как рассчитывается долговечность подшипников? В каких единицах она выражается?
46. Что такое динамическая грузоподъемность подшипников? Как она определяется при расчете подшипников?
47. Что такое эквивалентная нагрузка подшипников качения? Как она рассчитывается?
48. Как находятся коэффициенты X, Y и величина F_a при расчете радиально-упорных подшипников?
49. Как находятся коэффициенты X, Y и величина F_a при расчете радиальных шариковых подшипников?
50. Как определяется величина F_a при расчете подшипников?
51. Что является критерием работоспособности призматических шпоночных соединений?
52. В каких случаях требуется выполнить расчет шпоночных соединений по напряжением среза?
53. С какой целью при изготовлении шпоночных соединений обеспечивается зазор между шпонкой и торцевой поверхностью шпоночного паза втулки?
54. Что следует предпринять, если не выполняется условие прочности при расчете шпонок?
55. Что такое напряженное соединение?
56. Что такое ненапряженное соединение?
57. Могут ли ненапряженные шпоночные соединения обеспечивать осевую фиксацию колес?
58. С какой целью используются шпоночные соединения? Какие нагрузки возникают в шпонках при работе?

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция. коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1	Методы активного обучения												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+											
P2	Методы активного												

	обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+												
P3	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+												
P4	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+												
P5	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+												
P6	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+	+	+						+				
P7	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии,	+												

	поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)													
	Командная работа	+												
P8	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+	+	+										
P9	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+	+	+						+				
P10	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+												
P11	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+	+	+							+			
P12	Методы активного обучения													
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+												
	Командная работа	+	+	+										
P13	Методы активного													

	обучения												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+	+	+									
Р14	Методы активного обучения												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	+											
	Командная работа	+											

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

III семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (n = 17)</i>	III сем, 1–17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических / семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических / семинарских занятий (n = 4)</i>	III сем, 9–17	40
<i>СРС - выполнение домашних расчетно-графических работ "Простые виды деформаций"</i>	III сем, 9–16	
<i>Тема: Геометрические характеристики плоских сечений</i>	III сем, 9–12	30
<i>Тема: Растяжение – сжатие</i>	III сем, 13–16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим / семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим / семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Участие в лабораторных работах (n = 5)</i>	III сем, 9–17	25
<i>Защита отчетов по выполнению лабораторных работ</i>	III сем, 9–17	
<i>Тема: Испытание малоуглеродистой стали статической нагрузкой на</i>	III сем, 9–10	15

растяжение. Испытание материалов на сжатие		
<i>Тема:</i> Растяжение стального образца с измерением упругих деформаций	III сем, 10–11	15
<i>Тема:</i> Испытание стального круглого образца на кручение	III сем, 13–14	15
<i>Тема:</i> Определение напряжений в балке при плоском изгибе	III сем, 15–16	15
<i>Тема:</i> Определение перемещений при плоском изгибе балки	III сем, 16–17	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0		

IV семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (n = 18)</i>	IV сем, 1–17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических / семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических / семинарских занятий (n = 5)</i>	IV сем, 9–17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим / семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим / семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Участие в лабораторных работах (n = 4)</i>	IV сем, 9–16	20
<i>Защита отчетов по выполнению лабораторных работ</i>	IV сем, 9–16	
<i>Тема:</i> Кинематический анализ зубчатых механизмов	IV сем, 9–10	20
<i>Тема:</i> Изучение конструкции и основных параметров клиноременной передачи	IV сем, 10–11	20
<i>Тема:</i> Изучение конструкции и основных параметров цепной передачи	IV сем, 13–14	20
<i>Тема:</i> Классификация подшипников качения	IV сем, 15–16	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Проектирование.</i>	IV, 1–8	50
<i>Оформление курсовой работы</i>	IV, 9–17	50
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – к тек.курс.= 0.5		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – к пром.курс.= 0.5		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n
<i>Семестр III</i>	<i>1</i>
<i>Семестр IV</i>	<i>1</i>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Поляков А.А., Кольцов В.М. Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник для студентов специальностей по направлению "Архитектура и стр-во" всех форм обучения / А. А. Поляков, В. М. Кольцов ; под общ. ред. А. А. Полякова ; Урал гос. техн. ун-т - УПИ. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. — 518 с. : ил. ; 21 см. — Библиогр.: с. 489 (16 назв.). — Рекомендовано в качестве учебника. — ISBN 978-5-321-01172-0 (155 экз.)

2. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций / Ковалев О.С., Поляков А.А. — Ссылка.—2012. в корпоративной сети УрФУ

<URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10909>

3. Баранов Г. Л. Детали машин и основы конструирования / Баранов Г.Л. — ЭИ. — 2009. — Предмет изучения. Основные понятия и определения. Структура курса. Критерии работоспособности деталей Виды расчетов. Машиностроительные материалы. — в корпоративной сети УрФУ. — <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=9036>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бухгольц Н. Н. Основы курс теоретической механики : [учебник для государственных университетов : в 2 частях] / Н. Н. Бухгольц ; в перераб. и с доп. С. М. Тарга. — Москва : Наука, Главная редакция восточной литературы, 1972. (28 экз.)

2. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по техн. специальностям / А. Е. Шейнблит. — 2-е изд., перераб. и доп. — Калининград : Янтарный сказ, 2004. — 454 с. : ил. ; 23 см. — В кн. также: Атлас конструкций одноступенчатых редукторов. Классификатор ЕСКД. Каталог стандартных изделий, деталей передач, двигателей. — Библиогр.: с. 350 (21 назв.). (60 экз.).

7.1.3. Методические разработки

«не используются»

7.2. Программное обеспечение

«не используется»

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/> – Зональная научная библиотека УрФУ.
2. ГОСТ 26020-83 Двутавры с параллельными гранями полок.
3. ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные.
4. ГОСТ 19425-74 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные
5. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные

7.4. Электронные образовательные ресурсы

«не используются»

7.5. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

Комплект аттестационных материалов к промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для учебно-материального обеспечения дисциплины требуется:

- лекционная мультимедийная аудитория;
- персональный компьютер, доступ в Интернет для самостоятельной работы студентов дома и в учебном заведении;
- авторский раздаточный материал на время проведения практических занятий.

**9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ	3
Цели дисциплины.....	3
Требования к результатам освоения дисциплины	3
Место дисциплины в структуре модуля	3
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах	3
Трудоемкость освоения дисциплины	4
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ.....	6
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
Лабораторный практикум.....	9
Практические занятия.....	9
Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля	10
Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине	18
СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ.....	18
ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ	21
Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц.....	Error! Bookmark not defined.
Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	21
Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы.....	22
Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)	23
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
Рекомендуемая литература.....	23
Программное обеспечение	23
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	23
Электронные образовательные ресурсы	23
Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)	24
УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием.....	24
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
ОГЛАВЛЕНИЕ	26