

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

«02» 12 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Механика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата – академическая

Направление

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль программы бакалавриата

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Охрана окружающей среды

Форма обучения:

Очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

216ч

Виды контроля: Экзамен - 4 семестр

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Механика» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 марта 2015 г. № 246 по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- компетентностных моделей выпускника по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утверждённых 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», утверждённого 28 апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Управление техносферной безопасностью, Экологический контроль, участвующими в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

канд. техн. наук, доц.

 А.В. Бабушкина

канд. техн. наук, доц.

 И.Ю. Ошева

Рецензенты

канд. физ.-мат. наук, доц.

 А.В. Зайцев

канд. физ.-мат. наук, доц.

 Н.В. Михайлова

канд. техн. наук, доц.

 Е.В. Ташкинова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций» «16» ноября 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой «Механика композиционных материалов и конструкций»,
д-р техн. наук, проф.

 А.Н. Аношкин

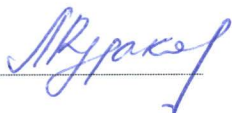
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией аэрокосмического факультета «25» ноября 2016 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
аэрокосмического факультета
канд. техн. наук, доц.

 Н.Е. Чигодаев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Охрана окружающей среды»,
д-р техн. наук, проф.

 Л.В. Рудакова

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: заложить основу общетехнической подготовки студентов, необходимую для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также сформировать профессиональные компетенции и устойчивые представления в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации технических изделий и элементов технологического оборудования.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции подготовки:

- готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9).

1.2. Задачи учебной дисциплины

• формирование знаний

- изучение основных разделов механики, гипотез и моделей механики, границы их применения; изучение основных принципов проектирования технических объектов и методов расчета на прочность и жесткость элементов конструкций;

• формирование умений

- проводить расчеты элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

• формирование навыков

- владеть методами механики при решении профессиональных задач; владеть навыками проведения исследований в механике для решения инженерно-технических задач.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- элементы технологического оборудования;
- основные виды механизмов, деталей и узлов машин;
- методы теоретического и экспериментального исследования элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» и является обязательной при освоении ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-9	готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	-	Б1.В.01 Управление техносферной безопасностью
		-	Б1.ДВ.06.1 Экологический контроль

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-9.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК -9

Код ПК-9	Формулировка компетенции готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
---------------------	--

Код Б1.Б.15 ПК-9	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности при решении профессиональных задач
-----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: основные понятия, законы и модели механики; основные виды механизмов, деталей и узлов машин, их назначение; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций; знать методики оценки прочности элементов конструкций с точки зрения охраны окружающей среды	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Экзамен.</i>
Уметь: применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и проектирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты по оценке работоспособности элементов технологического оборудования; использовать основные методы механики при решении профессиональных задач	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Расчетно-графические работы (защита работ). Экзамен.</i>
Владеть: навыками использования методов расчета в теоретической механике, теории механизмов и машин, сопротивлении материалов при решении практических задач; навыками проектирования элементов технологического оборудования; навыками работы с методической, учебной и справочной литературой, использования ГОСТов; основными приемами обработки экспериментальных данных	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа.</i>	<i>Расчетно-графические работы (защита работ). Защита лабораторных работ. Экзамен.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)		86	86
	- в том числе в интерактивной форме		84	84
	- лекции (Л)		32	32
	- в том числе в интерактивной форме		30	30
	- практические занятия (ПЗ)		36	36
	- в том числе в интерактивной форме		36	36
	- лабораторные работы (ЛР)		18	18
	- в том числе в интерактивной форме		18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		90	90
	- изучение теоретического материала		16	16
	- расчётно-графические работы		18	18
	- курсовой проект		-	-
	- курсовая работа		-	-
	- реферат		-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		38	38
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)		18	18
	- индивидуальные задания		-	-
	- другие виды самостоятельной работы		-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен		36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)		216	216
	в зачётных единицах (ЗЕ)		6	6

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер те- мы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ём- кость, ч/ЗЕТ
			аудиторная работа				КСР	Ито- говый кон- троль	самостоя- тельная работа	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисципли- ны	Номер те- мы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ём- кость, ч/ЗЕТ
			аудиторная работа				КСР	Ито- говый кон- троль	самостоя- тельная работа	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	1	-	-				1
		2	2	2	-	-			2	4
		3	-	-	-	-			6	6
		4	3	1	2	-			6	9
	2	5	4	2	2	-			2	6
		6	1	1	-	-			2	3
		7	3	1	2	-			2	5
		8	3	1	2	-			2	5
	3	9	4	4	-	-			2	6
	Итого по модулю		21	13	8	-	1		24	46/1.28
2	4	10	1	1	-	-			-	1
		11	2	2	-	-			2	4
		12	2	-	-	2			4	6
		13	3	1	2	-			2	5
	5	14	6	2	4	-			6	12
		15	6	2	2	2			8	14
		16	10	4	4	2			8	18
		17	-	-	-	-			4	4
		18	4	2	-	2			4	8
	Итого по модулю		34	14	12	8	2		38	74/2.06
3	6	19	5	1	-	4			6	11
		20	3	1	2	-			4	7
		21	-	-	-	-			4	4
		22	1	1	-	-			2	3
		23	7	1	4	2			4	11
		24	9	1	4	4			6	15
		25	6	-	6	-			2	8
	Итого по модулю		31	5	16	10	1		28	60/1.66
Промежуточная аттестация								36	-	36/1.00
Итого			86	32	36	18	4	36	90	216/6

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Теоретическая механика

Л – 13 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 24 ч, КСР – 1 ч.

Раздел 1. Статика

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики

Материальная точка и материальное тело. Внутренние и внешние силы. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Л – 0,25 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 9ч.

Тема 2. Силы и момент силы

Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил, момент пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к заданному центру.

Тема 3. Центр тяжести.

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Координаты центров тяжести и способы их определения.

Раздел 2. Кинематика

Тема 5. Кинематика точки

Координатный, векторный и естественный способы описания движения точки. Определение скорости и ускорения. Касательное и нормальное ускорение точки.

Тема 6. Сложное движение точки

Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.

Тема 7. Кинематика твердого тел

Поступательное и вращательное движение тела. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Тема 8. Плоскопараллельное движение

Полос. Теорема сложения скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоско-параллельное движение.

Раздел 3. Динамика

Тема 9. Динамика точки. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела

Законы динамики. Общие теоремы динамики точки. Центр масс. Момент инерции системы относительно оси.

Модуль 2. Механика материалов и конструкций

Л – 14 ч, ПЗ – 12 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 38ч, КСР-2 ч.

Раздел 4. Основы моделирования механического поведения материалов и конструкций

Тема 10. Введение

Основные понятия. Реальная конструкция и расчетная схема. Модели материала, формы тела, нагружения. Основные гипотезы.

Тема 11. Внешние и внутренние силы, напряжённое состояние физической точки

Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Напряжения.

Тема 12. Механические характеристики материалов

Диаграмма деформирования упруго-пластичного материала при растяжении. Закон Гука. Прочностные и деформационные характеристики. Диаграмма деформирования хрупких материалов.

Тема 13. Геометрические характеристики плоских сечений

Статический момент; осевой, полярный и центробежный моменты инерции простых и сложных сечений.

Раздел 5. Механика стержней и стержневых систем

Тема 14. Растяжение и сжатие

Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Зависимость между напряжениями и деформациями. Расчеты по допускаемым напряжениям и перемещениям. Стержневые системы. Эпюры внутренних силовых факторов и осевых перемещений. Расчет на прочность и жесткость стержневых систем. Статически неопределимые стержневые системы

Тема 15. Кручение

Напряжения и деформации, закон Гука при чистом сдвиге. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Расчет валов на прочность и жесткость валов при кручении.

Тема 16. Изгиб

Виды изгиба. Напряжения и деформации при чистом и поперечном изгибе. Определение перемещений при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Расчет на прочность и жесткость.

Тема 17. Динамические и переменные нагрузки

Условия прочности при переменных напряжениях. Запас прочности. Влияние конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости.

Тема 18. Устойчивость стержней

Формула Эйлера. Оценки Ясинского. Границы применения формул Эйлера и Ясинского.

Модуль 3. Основы проектирования механизмов, узлов и деталей машин

Л – 5 ч, ПЗ – 16 ч, ЛР – 10 ч, СРС – 28 ч, КСР – 1ч

Раздел 6. Основы проектирования механизмов, узлов и деталей машин

Тема 19. Основные понятия теории машин и механизмов

Машины и механизмы, машинные агрегаты, манипуляторы и роботы. Основные характеристики и параметры механизмов. Классификация механизмов. Основы структурного анализа механизмов.

Тема 20. Основы кинематического и динамического анализа механизмов

Методы проведения кинематического и динамического анализа механизмов. План скоростей, ускорений, сил.

Тема 21. Основы синтеза механизмов. Методы синтеза механизмов

Тема 22. Инженерные расчеты при проектировании изделий

Проектировочные и проверочные расчёты. Требования, предъявляемые к изделиям. Причины отказов и потери работоспособности.

Тема 23. Передаточные механизмы

Назначение и классификация механических передач. Общие кинематические и силовые соотношения. Порядок расчета механических передач. Проектный и проверочный расчеты механических передач.

Тема 24. Валы и оси. Подшипники. Муфты.

Валы и оси. Конструкции и материалы. Особенности расчетов валов на статическую и усталостную прочность.

Муфты и упругие элементы. Особенности подбора муфт. Общая характеристика пружин и неметаллических упругих элементов.

Подшипники. Классификация и назначение подшипников качения и подшипников скольжения, условные обозначения. Несущая способность подшипников. Причины выхода из строя подшипников. Подбор подшипников.

Тема 25. Соединения.

- Резьбовые соединения. Особенности работы резьбовых соединений. Виды разрушений и основные расчетные случаи.

- Неразъемные соединения. Сварные соединения. Расчет на прочность сварных соединений. Характеристика и область применения паяных, клеевых и заклёпочных соединений. Особенности расчёта на прочность.

- Соединение деталей вращения. Соединения деталей вал-ступица. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения. Особенности работы и расчёта.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	4	Определение реакций опор в плоских рамах
2.	5	Определение кинематических характеристик точки
3.	7	Определение кинематических характеристик твердого тела
4.	8	Плоскопараллельное движение
5.	13	Геометрические характеристики плоских сечений
6.	14	Расчет плоской шарнирно-стержневой системы
7.		Центральное растяжение-сжатие ступенчатого стержня
8.	15	Расчет вала на прочность и жёсткость при кручении
9.	16	Расчет двухопорной балки на прочность при плоском изгибе
10.		Определение вертикальных перемещений при изгибе
11.	20	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов
12.	23	Определение кинематических и силовых соотношений в передачах. Порядок расчета механических передач.
13.	24	Особенности расчетов валов на статическую и усталостную прочность
14.		Подбор подшипников. Особенности расчетов подшипников качения
15.	25	Расчет на прочность резьбовых соединений
16.		Расчет на прочность неразъемных соединений
17.		Расчет на прочность шпоночных и шлицевых соединений

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1.	12	Построение диаграммы одноосного растяжения упругопластического материала. Определение механических характеристик материала
2.	15	Определение модуля сдвига при кручении
3.	16	Определение прогибов балки на двух опорах
4.	18	Исследование устойчивости сжатого стержня большой гибкости
5.	19	Структурный анализ плоских механизмов
6.		Построение профилей зубчатых колес методом обкатки

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
7.	23	Изучение типовых деталей машин в конструкциях редукторов. Определение основных параметров передач
8.	24	Муфты
9.		Изучение конструкций подшипников качения

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным расчетно-графическим заданиям.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 3. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Координаты центров тяжести и способы их определения.

Тема 12. Механические характеристики материалов. Диаграмма деформирования упруго-пластичного материала при растяжении. Закон Гука. Прочностные и деформационные характеристики. Диаграмма деформирования хрупких материалов.

Тема 17. Динамические и переменные нагрузки. Условия прочности при переменных напряжениях. Запас прочности. Влияние конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости.

Тема 20. Основы синтеза механизмов. Методы синтеза механизмов.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
2	Подготовка к практическим занятиям	2
3	Изучение теоретического материала	6
4	Подготовка к практическим занятиям Индивидуальное задание на выполнение расчётных работ по тематике практических занятий	2 4
5	Подготовка к практическим занятиям	2
6	Подготовка к практическим занятиям	2
7	Подготовка к практическим занятиям	2
8	Подготовка к практическим занятиям	2
9	Подготовка к практическим занятиям	2
11	Подготовка к практическим занятиям	2

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
12	Изучение теоретического материала	2
	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	2
13	Подготовка к практическим занятиям	2
14	Подготовка к практическим занятиям	2
	Индивидуальное задание на выполнение расчётных работ по тематике практических занятий	4
15	Подготовка к практическим занятиям	2
	Индивидуальное задание на выполнение расчётных работ по тематике практических занятий	4
	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	2
16	Подготовка к практическим занятиям	2
	Индивидуальное задание на выполнение расчётных работ по тематике практических занятий	4
	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	2
17	Изучение теоретического материала	4
18	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	2
	Подготовка к практическим занятиям	2
19	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
20	Подготовка к практическим занятиям	2
	Индивидуальное задание на выполнение расчётных работ по тематике практических занятий	2
21	Изучение теоретического материала	4
22	Подготовка к практическим занятиям	2
23	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	2
	Подготовка к практическим занятиям	2
24	Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к ее защите	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
25	Подготовка к практическим занятиям	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	90/2,5

5.2. Индивидуальные задания (расчетно-графические работы по тематике практических занятий)

1. Определение реакций опор в плоских рамах (тема № 4);
2. Расчет плоской шарнирно-стержневой системы (тема № 14);
3. Центральное растяжение-сжатие ступенчатого стержня (тема № 14);
4. Расчет вала на прочность и жёсткость при кручении (тема № 15);
5. Расчет двухопорной балки на прочность при плоском изгибе (тема № 16);
6. Кинематический анализ рычажных механизмов (тема № 20).

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием, каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму, в зависимости от поставленных целей. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных модулей дисциплины для решения профессиональных проблем; отработка организационных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний.

Лабораторные занятия основываются на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных Интернет-ресурсов – справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики. Контрольные мероприятия включают контрольные работы по каждому учебному модулю. Предусмотрено выполнение и защита лабораторных и расчетно-графических работ.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос (для анализа усвоения материала предыдущей лекции);
- оценка работы студента на лекционных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1,2,3);
- защита расчетно-графических работ (модуль 1,2,3);
- защита лабораторных работ (модуль 1,2,3).

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

- 1 Уравнения равновесия и реакции опор плоской рамы

Модуль 2

- 2 Выбор диаметра вала по условию прочности.
3. Определение размеров балки, работающей на изгиб из условия прочности

Модуль 3

4. Определение степени подвижности плоского рычажного механизма
5. Определение напряжений в заклепочном соединении
6. Определение максимальной силы при закручивании болта.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций Экзамен.

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий и промежуточный			Рубежный	Итоговый
	ТТ	РГРПЗ	ЛР		
	Усвоенные знания				
3.1 знать основные понятия, законы и модели механики;	ТТ1			РК1	ТВ
3.2 знать основные виды механизмов, деталей и узлов машин, их назначение;	ТТ3			РК3	
3.3 знать методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций	ТТ2			РК2	
3.4. Знать методики оценки прочности элементов конструкций с точки зрения охраны окружающей среды	ТТ2			РК3	
	Освоенные умения				
У.1 уметь применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов		РГРПЗ-6		РК3	ПЗ
У.2 уметь применять методы расчета и проектирования деталей и узлов механизмов		РГРПЗ-1,2,3		РК1	
У.3 уметь проводить расчеты по оценке работоспособности элементов технологического оборудования		РГРПЗ-2,4,5		РК2	
У.4 уметь использовать основные методы механики при решении профессиональных задач		РГРПЗ-2,4,5		РК3	
	Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками использования методов расчета в теоретической механике, теории механизмов и машин, сопротивлении материалов при решении практических задач		РГРПЗ-1-6	ЛР-1-4		ПЗ
В.2 владеть навыками проектирования элементов технологического оборудования		РГРПЗ-1-5			
В.3 владеть навыками работы с методической, учебной и справочной литературой, использования ГОСТов		РГРПЗ-2,4,5	ЛР-1-9		
В.4 владеть основными приемами обработки экспериментальных данных			ЛР1-9		

ТТ – текущее тестирование; РК – рубежная контрольная работа;

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта;

РГРПЗ - расчётно-графические работы по практическим занятиям;

ТВ – теоретический вопрос экзамена; ПЗ –практическое задание экзамена.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.15 Механика	БЛОК 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины/блок)	
(индекс и полное название дисциплины)	☒	базовая часть цикла вариативная часть цикла
	☐	обязательная по выбору студента
20.03.01	Техносферная безопасность / Инженерная защита окружающей среды (полное название направления подготовки / специальности)	
(код направления подготовки / специальности)		
ТБ/ЗОС	Уровень подготовки:	Форма обучения:
(аббревиатура)	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016	Семестр(-ы): <u>4</u>	Количество групп: <u>1</u>
(год утверждения учебного плана ОПОП)	Количество студентов: <u>25</u>	
Ошева Ирина Юрьевна (фамилия, инициалы преподавателя)	Доцент кафедры (должность)	
Аэрокосмический (факультет)		
Механика композиционных материалов и конструкций (кафедра)		
тел. 8(342)239-12-94; mkmk@pstu.ru (контактная информация)		

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	С.М. Тарг. Краткий курс теоретической механики. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2006 – 2009, 2007. – 416 с.	596
2	Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Н. Н. Вассерман [и др.] ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— 2-е изд., испр. и доп. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 364с.	41+ЭБ
3	Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Н. М. Беляев. — Репр. изд. — 15-е изд., перераб. — Москва : Альянс, 2014 .— 607 с.	40
4	М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. Детали машин. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2002 - 2008. – 408 с.	552
5	Детали машин : учебник для вузов / В. А. Вагнер [и др.] .— Барнаул : Алтай, 2007 .— 743 с.	282
6	Теория механизмов и механика систем машин в задачах и решениях : учебное пособие для вузов / Е. В. Поезжаева ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 538 с.	301 +ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Руководство к решению задач по теоретической механике : учебное пособие / А.И. Аркуша .— 7-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 1999 - 2004 .— 336 с.	216
2	Детали машин: типовые расчеты на прочность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Хруничева .— Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 207, 2009 .— 224 с.	14
3	Теоретическая механика и её приложения к решению задач биомеханики : учебное пособие / Р. Н. Рудаков [и др.] ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 140 с.	25 + ЭБ
4	Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский .— 6-е изд., стер. — Перепеч. с 4-го изд. 1988 .— Москва : Альянс, 1988, 2013, 2011 .— 639 с.	381
2.2 Периодические издания		
	не предусмотрены	
2.3 Нормативно-технические издания		
	не используются	
2.4 Официальные издания		
	не используются	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010- . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки...

 Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используется.

8.3.2. Перечень информационных справочных систем

Не используется

8.3.3. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия					Наименование учебного пособия
теле- фильм	кино- фильм	слайды	плакаты	модели	
1	2	3	4	5	6
		+			Комплект слайдов (202 шт.) по курсу «Сопротивление материалов» (Росучприбор)
		+			Комплект слайдов (50 шт.) по курсу «Детали машин» (соединения; передачи; валы и оси; муфты; упругие элементы)
			+		Плакаты по курсу «Детали машин» (17 шт.)
				+	Модели зубчатых и рычажных механизмов, сварных соединений, редукторов и коробок скоростей, образцы приводов и подшипников, валов и других деталей (>40 шт.)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория прикладной механики и сопротивления материалов ауд.100, к. Г	Кафедра МКМК	100 к.Г	90	30
2	Лаборатория деталей машин и механизмов ауд. 102, к. Г	Кафедра МКМК	102 к.Г	90	30

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Испытательная машина Instron 3369 (на совместное действие растяжение-сжатие и кручение образцов)	1	Оперативное управление	100 к.Г комплекс
2	Персональный компьютер	1	Оперативное управление	100 к.Г комплекс
3	Индикаторы часового типа	3	Оперативное управление	100 к.Г комплекс
4	Установки производства НПО «Росучприбор» для механических испытаний: – ТМт 11/14 «Определение модуля сдвига при кручении и главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения», – ТМт 12 «Определение линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки», – ТМт 15 «Демонстрация продольно-поперечного изгиба стержня большой гибкости»	3	Оперативное управление	100 к.Г комплекс

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитори и
5	Модели механизмов для выполне- ния лабораторной работы по струк- туре механизмов	21	Оперативное управление	102 к.Г комплекс
6	Приборы для имитации нарезания и построения профилей зубьев мето- дом обкатки	5	Оперативное управление	102 к.Г комплекс
7	Комплект редукторов для изучения конструкций зубчатых и червячных редукторов	15	Оперативное управление	102 к.Г комплекс
8	Комплект подшипников качения для изучения их классификации, систе- мы обозначения и принципа расчёта		Оперативное управление	102 к.Г комплекс

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		