

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность образовательной программы «Электроэнергетика»
Квалификация выпускника «Бакалавр»
Программа подготовки «Прикладной бакалавриат»
Год набора 2018
Форма обучения очная
Курс 2 Семестр 3
Экзамен 36 (акад. час)
Лекции 36(акад. час.)
Практические занятия 18 (акад. час.)
Лабораторные работы 18 (акад. час.)
Самостоятельная работа 72 (акад. час.)
Общая трудоемкость дисциплины 180 (акад. час.), 5 (з.е.)

Составитель: С. П. Волков, профессор, канд. техн. наук

Факультет дизайна и технологии
Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сервисных технологий и общетехнических дисциплин

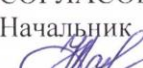
«22» 05 2018г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  И.В. Абакумова

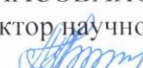
Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

«30» 05 2018 г., протокол № 12

Председатель  Ю.В. Мясоедов
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ
 Н.А. Чалкина
(подпись, И.О.Ф.)
«24» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 Н.В. Савина
(подпись, И.О.Ф.)
«28» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки
 Л.А. Проказина
(подпись, И.О.Ф.)
«24» 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения прикладной механики является формирование у студентов знаний основных ее разделов, освоение математических методов исследований механических систем и создание у студентов научной базы для последующего освоения общеинженерных и специальных дисциплин.

Подготовка бакалавров электроэнергетических профилей, способных решать задачи, связанные с вопросами исследования, анализа и расчета механических систем электроэнергетического и технологического оборудования;

Задачи изучения дисциплин, соответствующие уровню общекультурных компетенций:

- активизация познавательной деятельности студентов с использованием современных источников информации, в т.ч. электронных образовательных изданий и ресурсов;
- мотивация к развитию способностей к коммуникации в профессиональной и социальной сферах.

Задачи изучения дисциплин, соответствующие уровню профессиональных компетенций:

- развить способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать и применять отечественный и зарубежный опыт при достижении целей прикладной механики;
- научить методам разработки простых конструкций электроэнергетических и электротехнических объектов;
- научить методам оценки механической прочности разрабатываемых конструкций;
- научить обоснованию принятия конкретного технического решения при многовариантности создания электроэнергетического оборудования;
- привить навыки синтеза схем механических устройств технологического оборудования с учетом экономии энергозатрат;
- изучить методы регулирования, а также конструирования регуляторов неперiodических колебаний в машинном агрегате;
- обучить методам проектирования и конструирования типовых деталей, узлов и элементов машинного агрегата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» одна из обязательных дисциплин базовой части ОП ВО, где студенты впервые встречаются с большим многообразием механических систем, их моделей и методов исследования.

Теоретической базой дисциплины являются курсы « Высшая математика», «Физика», «Механика», «Теоретическая механика», «Инженерная графика», «Специальные главы математики», «Специальный курс физики».

Знания прикладной механики используются при выполнении НИРС, в учебной и производственной практике.

Прикладная механика является основополагающей дисциплиной при разработке и проектировании механических приводов, питателей, роторных автоматических машин и линий, с помощью которых на практике решаются задачи комплексной механизации и автоматизации производств

2.1 Требования к входным знаниям и умениям

Для изучения курса прикладной механики студент должен:

знать:

- курс физики (механика);

- элементарную и высшую математику (векторная и линейная алгебра, начала математического анализа (производные, интегралы функций одной переменной), решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений);
- теоретическую механику (статика, кинематику и динамику);
- основы материаловедения.

уметь:

- применять полученные знания при решении многоплановых задач прикладной механики.

владеть:

- методами аналитического и экспериментального исследования механических систем, расчета их статических, кинематических и динамических характеристик;
- методами прочностной оценки элементов конструкций;
- навыками проектирования и конструирования узлов машин общего назначения;
- основными навыками работы на компьютере, в том числе графическими редакторами при построении чертежей деталей и узлов технологического оборудования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Бакалавр по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» должен обладать следующими компетенциями:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции	
	ОПК-2	ПК- 5
Раздел 1. «Основы теории механизмов и машин»	+	+
Раздел 2. «Основы теории прочности	+	+
Раздел 3. «Основы проектирования и конструирования	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 академических часов (5 з.е.).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			4				
1	2	3	4				5
1	Основы теории механизмов и	3	Л:14	Л.р.:8	СР:24	Пр:8	Выполнение и защита Выполнение и

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
	машин						защитал.р., тестирование.
2	Основы теории прочности	3	Л:8	Л.р.:4	СР:12	Пр:4	Выполнение и защита л.р.
3	Основы проектирования и конструирования	3	Л:14	Л.р.:6	СР:18	Пр:6	Выполнение и защита л.р., тестирование
4	Оформление графической и расчетной части к/р., защита	3			СР:18		Защита курсовой работы
5							Экзамен
6	Итого		36	18	72	18	36

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Лекции	Лабор. раб.	Практ.зан.	СРС
1	2	3	4	5	6
	Раздел основы теории механизмов и машин	14	8	8	26
1	Задачи курса прикладной механики, структура механизмов	2	2	-	6
2	Синтез рычажных механизмов	2	-	-	-
3	Кинематический анализ рычажных механизмов. Цель и методы.	2	-	2	10
4	Силовой расчет рычажных механизмов. Цель, задачи, методы	2	-	2	6
5	Механизмы с высшими кинематическими парами (зубчатые и кулачковые)	2	2	2	2
6	Кулачковые механизмы. Законы движения толкателя. Этапы проектирования.	2	2	2	-
7	Зубчатые механизмы. Структура, виды. Кинематический анализ	2	2	-	4
	Раздел основы теории прочности	8	4	4	18
8	Гипотезы прочности механики материалов, теория напряженных и деформированных состояний	2	-	-	4
9	Механическое напряжение.	2	2	-	4

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Лекции	Лабор. раб.	Практ.зан.	СРС
	Понятия и виды напряженного состояния материала детали. Главные напряжения, главные площадки. Геометрические характеристики сечения				
10	Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука. Кручение. Напряжения деформации в стержнях круглого поперечного сечения	2	2	2	5
11	Изгиб. Общее понятие о деформации изгиба. Напряжения при изгибе, уравнение прочности	2	-	2	5
	Раздел основы проектирования и конструирования	14	6	6	26
12	Виды конструкторской документации. Критерии работоспособности деталей машин	2	-	-	6
13	Технические измерения, системы допусков и посадок. Размерные цепи	2	2	4	4
14	Механические передачи. Классификация, назначение, область применения	2	2	4	4
15	Валы и оси. Прямые и гибкие. Муфты (классификация, назначение)	2	-	-	4
16	Соединения разъемные и неразъемные	2	-	-	6
17	Опоры. Подшипники скольжения и качения. Классификация, назначение	2	2	-	2
	Итого	36	18	18	72

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Кол-во акад. часов
1	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 1</i>	Введение. Задачи курса прикладной механики, структура механизмов. Задачи курса прикладной механики, цель, задачи и содержание курса прикладной механики. Структура механизмов: основные понятия и определения. Структурный анализ и синтез механизмов.	2
2	Раздел «Основы теории	Синтез рычажных механизмов. Задачи и методы синтеза, метрический	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Кол-во акад. часов
	механизмов и машин» <i>Тема 2</i>	синтез. Синтез механизмов по допускаемому углу передачи, оптимизационный синтез.	
3	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 3</i>	<i>Рычажные механизмы, кинематический анализ.</i> Цель, задачи и методы (аналитический, метод планов, метод диаграмм).	2
4	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 4</i>	<i>Силовой расчет рычажных механизмов.</i> Цель, задачи и принципы силового расчета. Кинестатический силовой расчет	2
		(последовательность, способы определения реакций в низших кинематических парах, планы сил, уравнивающий момент и уравнивающая сила). Расчет уравнивающих сил и момента по теореме Н.Е.Жуковского.	
5	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 5</i>	<i>Механизмы с высшими кинематическими парами.</i> Кулачковые и зубчатые. Принцип эквивалентной замены высших кинематических пар. Теорема Виллиса о передаче движения в механизмах с высшими кинематическими парами.	2
6	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 6</i>	<i>Кулачковые механизмы.</i> Классификация законов движения толкателя. Простые и сложные, модифицированные и др. Удар в кулачковых механизмах (причины возникновения и способы устранения). Угол давления и угол передачи. Явление заклинивания в кулачковых механизмах. Виды замыкания высшей кинематической пары (силовое и геометрическое). Основные этапы проектирования кулачковых механизмов по заданному углу давления.	2
7	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 7</i>	<i>Зубчатые механизмы.</i> Назначение и классификация. Понятие модуля зацепления. Эвольвента и ее свойства. Передаточное отношение и передаточное число (модуль и знак). Кинематический анализ зубчатых механизмов (одноступенчатых и многоступенчатых с неподвижными осями вращения зубчатых колес). Редукторы и мультипликаторы.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Кол-во акад. часов
		Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы (степень подвижности, название звеньев, кинематический анализ и условия синтеза планетарных механизмов).	
8	Раздел «Основы теории прочности» Тема 8	Гипотезы прочности механики материалов и элементов конструкции. Цель и задачи науки сопротивления материалов. Основные понятия и исходные положения: прочность, жесткость, устойчивость, виды деформаций (линейная и угловая), и нагрузок. Гипотезы сопротивления материалов. Метод сечений (внутренние силы и механические напряжения).	2
9	Раздел «Основы теории прочности» Тема 9	Теория напряженных и деформированных состояний. Понятия и виды напряженного состояния материала деталей. Главные напряжения. Главные площадки. Понятия и виды напряженного состояния деталей (закон парности касательных напряжений, главные напряжения, главные площадки). Обобщенный закон Гука. Геометрические характеристики плоских фигур.	2
10	Раздел «Основы теории прочности» Тема 10	Деформации при растяжении – сжатии. Кручение. Растяжение - сжатие (внутренние силы, напряжения и деформации, коэффициент Пуассона). Закон Гука. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии: проверочные и проектные расчеты, уравнение прочности. Кручение. Напряжения, деформации в стержнях круглого поперечного сечения. Кручение прямого бруса (внутренние силовые факторы при кручении круглого бруса, уравнение прочности при кручении).	2
11	Раздел «Основы теории прочности» Тема 11	Изгиб. Общие понятия о деформациях изгиба. Изгиб прямого бруса. Внутренние силовые факторы, возникающие при изгибе. Кривизна изогнутой оси и напряжения в балке при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Расчет на прочность при изгибе.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Кол-во акад. часов
12	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 12</i>	Конструкторская документация. Виды, назначение, содержание. Работоспособность деталей машин. Задачи и методы раздела основы проектирования и конструирования. Основные понятия и показатели надежности деталей машин. Критерии работоспособности и изнашивания, комплексная модель качества, комплексное и системное проектирование. Конструкторская документация (виды, назначение и содержание).	2
13,14	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 13,14</i>	Технические измерения, системы допусков и посадок. Виды размерных цепей. Технические измерения и основы взаимозаменяемости деталей машин. Системы допусков и посадок (системы отверстия и вала, поле допуска, предельные отклонения, посадки с зазором, посадки с натягом, посадки переходные) качества точности. Виды размерных цепей.	2
15	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 15</i>	Механические передачи. Классификация, назначение, область применения. Механические передачи (трением - фрикционные, ременные; зацеплением - зубчатые, цепные, винт-гайка) - назначение, область применения, достоинства и недостатки.	2
16	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 16</i>	Валы и оси. Прямые и гибкие. Муфты (классификация, назначения).	2
17	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 17</i>	Соединения деталей машин. Разъемные и неразъемные.	2
18	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 18</i>	Опоры. Подшипники скольжения и качения. Классификация, назначение.	2

6.2. Практические занятия

Цель практических занятий – научить алгоритму проведения последовательных шагов для решения конкретной инженерной задачи по исследованию структурных, кинематических и динамических характеристик как реально существующих механических

систем технологических машин, так и при синтезе новых более производительных и быстроходных.

В теории механизмов и машин научить:

- практическим навыкам составления структурных и кинематических схем механизмов машин;
- правилам проведения структурного анализа и синтеза механизмов;
- методам определения кинематических характеристик рычажных механизмов (кинематическому анализу);
- динамическому анализу рычажных механизмов кинетостатическим методом;
- кинематическому исследованию механизмов с высшими кинематическими парами (кулачковых и зубчатых), а также основным этапам их проектирования.

В области **расчетов на прочность** деталей машин и элементов конструкций научить:

- составлять расчетные схемы элементов конструкций;
- определять внутренние силы упругости в соединениях;
- выполнять проверочные и проектные расчеты;
- составлению уравнений прочности.

В области **проектирования и конструирования** деталей машин научить:

- типовым методикам расчетов деталей и соединений на прочность;
- практическим навыкам и приемам рационального конструирования деталей машин,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема занятий	Цель занятия	Кол-во акад. часов
1	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 1</i>	Структурный анализ механизмов	Изучить методику проведения структурного анализа механизмов с целью выяснения числа необходимых двигателей, а также определение класса и порядка механизма	2
2	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 3</i>	Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов	Научиться строить планы скоростей и ускорений, по ним находить модули и направления линейных и угловых скоростей и ускорений	2
3	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 4</i>	Определение уравнивающих силы и момента по рычагу Н.Е. Жуковского	Научиться определять уравнивающую силу и момент на основе равенства мгновенных мощностей	2
4	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 5</i>	Структурный анализ механизмов с высшими кинематическими парами	Изучить способ эквивалентной замены высших кинематических пар на примере кулачковых и зубчатых механизмов	2
5	Раздел «Основы теории	Определение нормальных сил,	Изучить практическое применение закона Гука при	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема занятий	Цель занятия	Кол-во акад. часов
	прочности» <i>Тема 10</i>	деформаций и нормальных растяжений при растяжении-сжатии круглого ступенчатого вала	исследовании деформации растяжения-сжатия	
6	Раздел «Основы теории прочности» <i>Тема 11</i>	Изучение деформации изгиба	Научиться строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов для расчета на прочность балок при изгибе	2
7	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 14</i>	Размерные цепи	Изучение видов размерных цепей и методов их расчета	2
8	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 15</i>	Механические передачи	Расчет передаточного отношения многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями вращения зубчатых колес	2
9	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 15</i>	Механические передачи	Кинематика планетарных зубчатых передач	2

6.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ	Цель занятия	Кол-во акад. часов
1	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 1</i>	Составление структурных схем механизмов по моделям	Получить практические навыки составления структурных и кинематических схем механизмов реальных машин	2
2	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 5</i>	Структурный анализ механизмов с высшими кинематическими парами	Научиться исследовать структуру кулачковых и зубчатых механизмов способом эквивалентной замены высших пар	2
3	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 6</i>	Профилирование кулачков с роликовым толкателем	Изучить способы построения профиля кулачка на приборе ТММ-41	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных работ	Цель занятия	Кол-во акад. часов
4	Раздел «Основы теории механизмов и машин» <i>Тема 7</i>	Кинематика многоступенчатых и планетарных передач	Изучить кинематику зубчатых передач аналитическим и опытным методами	2
5,6	Раздел «Основы расчетов на прочность» <i>Тема 8</i>	Изучение механических свойств материалов	Ознакомиться с механическими испытаниями материалов на растяжение-сжатие	4
7	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 13</i>	Мерительный инструмент	Изучение и работа с мерительным инструментом (штангенциркуль, микрометр)	2
8	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 15</i>	Изучение конструкции одноступенчатых редукторов	Изучение конструкции редуктора, способов регулировки зазоров в подшипниках качения	2
9	Раздел «Основы проектирования и конструирования» <i>Тема 16</i>	Изучение конструкции муфт	Особенности конструкции муфт, определяющие область их применения	2

6.4. Курсовая работа

Курсовая работа по прикладной механике состоит из двух частей: графическая часть включает в себя 2 листа чертежей формата А1:

- лист 1 – кинематический и силовой анализ рычажного механизма (пресса, станка и т.д. в соответствии с заданием на проект);
- лист 2 – сборочный чертеж редуктора привода исследуемой машины (пресса, станка и т.д.).

Расчетная часть выполняется в виде пояснительной записки к работе в объеме 25...30 листов формата А4 и оформляется в строгом соответствии с требованиями стандарта организации СТО СМК 4.2.3.05-2011 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)».

Защита курсовых работ проводится после подписи руководителем работы всех чертежей и пояснительной записки, которая предварительно проходит проверку у нормоконтролёра кафедры.

Требования к защите работы детально изложены в п. 1.5. книге автора [2].

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных теоретических и практических знаний и навыков по курсу прикладной механики, выработка навыков самостоятельной работы и умения применять полученные знания. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний и умений, комплекса

профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается:

- в проработке тем лекционного материала;
- поиске и анализе литературы из электронных источников информации по заданной проблеме;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к лабораторным работам, их защите;
- выполнению курсовой работы;
- подготовке к экзамену и защите курсовой работы.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Номер семестра	Объём, акад. час
1	Подготовка к экзамену	3	36
2	Усвоение теоретического материала по дисциплине	3	36
3	Подготовка к защите лабораторных работ	3	18
4	Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач и подготовка к защите курсовой работы.	3	18
	ИТОГО:	3	72 36 акад. час. на экзамен

Формой текущего контроля знаний является выполнение и защита лабораторных работ и тестирование по темам.

Формой промежуточного контроля по дисциплине являются экзамен и защита курсовой работы. Студенты допускаются до экзамена только после выполнения и защиты всех видов самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой, в том числе лабораторных работ и защита курсовой работы.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям и для самопроверки выдаются старосте группы, изучающей дисциплины, и имеются на кафедре.

В течение семестра до начала сессии проводятся консультации.

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Луганцева, Т. А. Введение в строение механизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, С. П. Волков ; АмГУ, Эн.ф. - Электрон. текстовые дан. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. - 88 с. – Режим доступа : http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2996.pdf
2. Волков, Сергей Петрович. Техническая механика. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Волков. - Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2013. - 152 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7019.pdf
3. Волков С.П. Прикладная механика. [Электронный ресурс], Сборник учебно-методических материалов./ С.П.Волков АмГУ, ФДиТ –Электрон. Текстовые дан.- Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018 – 99 с. – Режим доступа http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9340.pdf

7.2. Тематика курсовой работы

Курсовая работа по прикладной механике посвящена исследованию кинематики и динамики исполнительных рычажных механизмов технологических машин общего

назначения (станок, пресс, компрессор и т.д.), а также расчету и конструированию редуктора привода машины.

В учебном пособии автора [2] приведены 20 примеров технологических машин в 10-ти вариантах каждая (с. 126...147). Логически и взаимосвязано курсовая работа отражает все три модуля дисциплины «Прикладная механика».

7.3. Требования к защите курсовой работы

Защита является итоговым этапом самостоятельной работы студентов над курсовой работой.

К защите допускается студент, выполнивший в соответствии с заданием в полном объеме графическую и расчетную части работы. Оформленная пояснительная записка подписывается студентом и предоставляется сначала на нормоконтроль, затем, после его прохождения, на проверку руководителю проекта. При отсутствии принципиальных замечаний по проведенной работе руководитель подписывает титульный лист пояснительной записки и чертежи, что свидетельствует о допуске студента к защите.

В докладе студент кратко и взаимосвязано излагает назначение, принцип работы и область применения машины; называет основные этапы исследования, лаконично характеризуя при этом используемые методы кинематического и динамического анализа, сообщает о полученных результатах.

В процессе обсуждения студент должен показать, что он овладел общими методами исследования системы механизмов, получил навыки выполненных необходимых построений и расчетов, может обосновать целесообразность принятия конкретных инженерных решений при исследовании и конструировании механизмов и машин. Также студенту необходимо уметь объяснять методику построений, выполненных в процессе проектирования, знать назначение всех деталей и узлов; ответы на вопросы должны быть краткими и точными.

Курсовая работа оценивается дифференцированной оценкой по результатам ответов студента на вопросы и с учетом качества выполнения пояснительной записки, оформления чертежей и доклада при защите.

Если в результате защиты выяснилось, что курсовая работа выполнена не самостоятельно, то он снимается с защиты, а студенту выдается новое задание. Студент, получивший за курсовую работу неудовлетворительную оценку, продолжает дополнительно работать над ней, устраняя замечания, после чего защищается повторно.

7.4. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

- изучение структуры пространственных кинематических цепей манипуляторов;
- силовой расчет рычажных механизмов с учетом трения в кинематических парах;
- устройство и принцип действия роторных автоматических линий.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении прикладной механики используется традиционная технология изучения материала. Наряду с этим при освоении дисциплины используются и сочетания иных видов учебной работы со студентами, такие как метод презентации информации, проблемные лекции, технология поэтапного формирования знаний, умений и навыков.

При выполнении лабораторных работ выдается задание студентам для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

В качестве инновационных методов контроля используется итоговое тестирование по разделам.

В интерактивной форме проводятся 8 час. лекций и по 4 час. лабораторных работ и практических занятий.

Раздел дисциплины	Проблемная лекция. Демонстрация слайд-презентации лекции	Практические занятия : темы 3 ,4 Лаб.работы : темы 5, 6
Основы теории механизмов и машин. Основы теории прочности. Основы проектирования и конструирования.	Проблемная лекция: Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения, студенты, становясь соучастниками поиска, следят за логикой рассуждений преподавателя и в результате усваивают этапы решения целостной проблемы. <i>Темы: 2,5, 10, 15</i>	тренинг с применением разных методов решения одной и той же задачи; - коллективное решение задачи в составе малой группы с последующим обсуждением в составе учебной группы; - обучающее тестирование.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Прикладная механика».

В качестве основных средств текущего контроля используется тестирование.

Примеры тестов, контрольных вопросов для подготовки к практическим занятиям и самопроверки приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Для контроля знаний используются следующие средства:

- **текущий контроль** - проводится во время и в ходе учебного процесса и консультирования студентов, а также в ходе их самостоятельной работы, как при защите лабораторных работ, так и по ходу работы над курсовой работой. В течение семестра проводится тестирование по разделам дисциплины. Студенты, не выполнившие в полном объеме все задания текущего контроля, не допускаются кафедрой к сдаче экзамена, как не выполнившие график учебного процесса по дисциплине.

- **промежуточный контроль** – применяется для оценки результатов обучения по завершении обучения по прикладной механике. Это – экзамен и защита курсовой работы.

В экзаменационном билете два теоретических вопроса и одна задача. Оценка «удовлетворительно» ставится, если по билету студент решил задачу и ответил на вопросы без выводов и доказательств формул (уровень знания формул и определений). Оценка «хорошо» ставится, если студент решил задачу, ответил на вопросы билета с выводом формул и доказательством теорем (в доказательствах имеются пробелы и неточности) и ответил на дополнительные вопросы. Оценка «отлично» ставится, если студент решил задачу, ответил на вопросы билета с выводом формул и доказательством теорем и ответил на дополнительные вопросы.

9.1 Тестирование по темам

По ключевым темам дисциплины разработаны тесты, с помощью которых осуществляется промежуточный контроль знаний студентов, а также при защите отчетов по лабораторным работам и особенно по курсовому проектированию как в ходе работы над очередным листом и при окончательном приеме листа руководителем работы.

Примеры оценочных средств (тесты, контрольные вопросы и задачи приведены в фонде оценочных средств по дисциплине).

9.2 Примерный перечень вопросов к экзамену

РАЗДЕЛ ОСНОВЫ ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

1. Введение в прикладную механику. Составные части и основные задачи курса прикладной механики.
2. Структура механизмов. Кинематическая пара, элемент пары. Низшая и высшая пары. Звено, деталь.
3. Структура механизмов. Структурная и кинематическая схемы механизмов. Плоская и пространственные пары.
4. Структура механизмов. Классификация кинематических пар по числу условий связи. Примеры кинематических пар 1-5 классов.
5. Структура механизмов. Звенья: неподвижные и подвижные (кривошип, кулиса, коромысло, шатун, ползун).
6. Структура механизмов. Кулачок, зубчатое зацепление (плоские и пространственные).
7. Кинематические цепи (плоские и пространственные, открытые и замкнутые). Расчет степени подвижности кинематических цепей (примеры).
8. Классификация механизмов. Цель и признаки классификации механизмов (примеры).
9. Структурная классификация механизмов по Ассуру-Артоболовскому. Простейшие механизмы. Понятие и принципы построения структурных групп Ассура.
10. Определение класса и порядка структурных групп Ассура. Примеры групп Ассура различной сложности.
11. Структурный анализ механизмов (цель и задачи). Порядок проведения структурного анализа механизмов (пример).
12. Структурный анализ механизмов с высшими кинематическими парами. Заменяющий и заменяемый механизмы. Условие эквивалентной замены высшей пары (на примере кулачкового и зубчатого механизмов).
13. Кинематический анализ рычажных механизмов. Цель, задачи и последовательность кинематического анализа.
14. Кинематический анализ механизмов. План положения механизма, обобщенная координата. Масштабный коэффициент.
15. Графочисленный метод кинематического анализа механизмов, достоинства и недостатки, порядок его выполнения (на примере кривошипно-ползунного механизма).
16. Свойства планов скоростей и ускорений. Теорема подобия. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма.
17. Основные параметры зубчатого зацепления (модуль; шаг; начальная, основная, делительная окружности; высота зуба; толщина зуба).
18. Кинематическое исследование зубчатых механизмов. Цель и методы исследования. Передаточное отношение и передаточное число. Знак передаточного отношения.
19. Зубчатые механизмы. Классификация. Редукторы и мультипликаторы.
20. Кинематика одноступенчатой плоской зубчатой передачи. Аналитический метод.
21. Кинематика многоступенчатых зубчатых передач (последовательность и кратные передачи). Область применения.
22. Пространственные зубчатые передачи (червячная, коническая). Область применения, кинематика.
23. Зубчато-рычажные передачи. Степень подвижности планетарных и дифференциальных передач. Область применения, достоинства и недостатки.
24. Аналитический метод кинематического исследования планетарных передач. Метод обращения движения. Формула Виллиса.

РАЗДЕЛ ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ НА ПРОЧНОСТЬ

25. Основы теории расчетов на прочность. Основные понятия и определения. Критерии работоспособности элементов конструкций (прочность, жесткость, устойчивость, надежность, износостойкость).
26. Классификация усилий в элементах конструкций. Внешние и внутренние, распределенные и сосредоточенные, объемные и поверхностные нагрузки.
27. Основная задача расчетов на прочность. Определение внутренних сил упругости методом сечений. Главный вектор силы, главный момент сил. Нормальная сила, поперечная сила, крутящий момент.
28. Основная задача расчетов на прочность. Понятие механического напряжения. Напряжения: нормальное, касательное, полное.
29. Закон Гука при растяжении-сжатии. Виды деформаций (абсолютная и относительная).
30. Центральное растяжение-сжатие. Уравнение прочности при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса прочности.
31. Кручение. Деформации при кручении. Расчет напряжений при кручении. Уравнение прочности.
32. Чистый изгиб. Напряжения при чистом изгибе. Уравнение прочности при чистом изгибе.

РАЗДЕЛ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ

33. Цель и задачи дисциплины «Детали машин», связь ее с другими инженерными дисциплинами.
34. Определение механизма, машины. Блок-схема машинного агрегата. Классификация машин.
35. Классификация деталей машин. Деталь, сборочная единица, узел, комплекс.
36. Соединения деталей машин. Разъемные и неразъемные соединения. Достоинства и недостатки.
37. Фрикционные передачи. Основные виды. Принцип работы, область применения. Достоинства и недостатки.
38. Плоскоременные передачи. Основные виды. Принцип работы, область применения. Достоинства и недостатки.
39. Клиноременные передачи. Основные виды. Принцип работы, область применения. Достоинства и недостатки.
40. Цепные передачи. Основные виды. Принцип работы, область применения. Достоинства и недостатки.
41. Передачи "винт-гайка". Основные виды. Принцип работы, область применения. Достоинства и недостатки.
42. Резьбовые соединения. Виды резьб (левая и правая, цилиндрическая и коническая). Методы изготовления резьб, геометрические параметры резьбы (на примере метрической).
43. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбовых соединений.
44. Расчет резьбы на прочность (по напряжениям среза и смятия). Высота гайки, глубина завинчивания.
45. Заклепочные соединения. Конструкции, виды и область применения.
46. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Достоинства и недостатки.
47. Паяные и клееные соединения. Достоинства и недостатки.
48. Шпоночные соединения. Виды. Назначение и область применения. Прочностной расчет шпоночного соединения с призматической шпонкой на прочность.
49. Шлицевые (зубчатые) соединения. Назначение, виды, область применения.
50. Подшипники качения. Назначение, область применения, классификация.

51. Муфты. Назначение, место установки в машинном агрегате. Глухие муфты, достоинства и недостатки.
52. Цилиндрические зубчатые передачи. Виды, общие сведения, характеристика. Особенности конструкций. Передаточное отношение.
53. Муфты, компенсирующие радиальное смещение валов. Виды конструкций.
54. Муфты, компенсирующие угловые смещения валов. Виды конструкций.

К сдаче экзаменов допускаются студенты:

- посетившие все лекционные, лабораторные занятия данного курса;
- защитившие лабораторные работы;
- выполнившие все работы по промежуточному контролю знаний на положительную оценку.

При наличии пропусков и неудовлетворительных оценок темы пропущенных занятий должны быть отработаны.

Программные вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов за месяц до экзамена.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

а) основная литература:

1. Тюняев, А. В. Детали машин [Электронный ресурс] : учеб. / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 736 с.

<http://e.lanbook.com/view/book/5109/>

2. Бегун П.И. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебник / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 464 с. — 978-5-7325-1089-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59485.html>

3. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Гурин В.В., Замятин В.М., Попов А.М.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2009.— 367 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34662>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. — 296 с. — 978-5-98298-553-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34663.html>

б) дополнительная литература:

1. Волков, Сергей Петрович. Техническая механика. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Волков. - Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2013. - 152 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7019.pdf

2. Гулия, Н. В. Детали машин [Электронный ресурс] : учеб. / Н. В. Гулия, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2013. - 416 с. <http://e.lanbook.com/view/book/5705/>

3. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91896> — Загл. с экрана.

4. Изучение конструкции цилиндрического редуктора [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 5 по деталям машин и прикладной механике/ — Электрон.текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 16 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55083>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Прикладная и техническая механика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28385>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Уханов В.С. Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе/ Уханов В.С.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 31 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21580>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Ильяшенко А.В. Перемещение в балках и рамах при прямом изгибе в тестах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ильяшенко, А.Я. Астахова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 83 с. — 978-5-7264-1084-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36207.html>- ЭБС «IPRbooks», по паролю

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ)

11.1 Лекции – раскрывают основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делают акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть усвоены студентами. Материалы лекций являются основой для изучения курса и подготовки к практическим занятиям. Лекция является одним из основных источников знаний, так как она содержит в себе информацию в обобщенном и

законченном виде. Лекция обеспечивает первичное усвоение материала курса, способствует развитию познавательных интересов.

При изучении теоретического материала учебной дисциплины особое внимание следует обратить на правильное ведение конспекта. При ведении конспекта лекций необходимо оставлять в них поля, в которых делать пометки при изучении темы по рекомендованным учебникам. После лекции необходимо работать с учебниками, рекомендованными лектором, дополнять лекцию новыми примерами, разъяснениями, дополняющими рассмотренную теорию. Вносить в конспект курса лекций теоретические вопросы, отнесенные к самостоятельному изучению, в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перед очередной лекцией необходимо изучить предыдущую лекцию.

11.2 Методические указания к изучению рекомендованной литературы по дисциплине

Изучение дисциплины необходимо изучать с ознакомлением с рабочей программой дисциплины и учебно-методическим комплексом дисциплины.

В научной библиотеке университета необходимо получить учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также в большей степени для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Огромные объемы информации требуют сегодня от студента умения сжатия и структурирования учебного текста.

Возможны следующие уровни усвоения материала:

- уровень узнавания материала;
- уровень понимания написанного;
- уровень воспроизведения материала.

Необходимо при изучении теоретического материала понять текст, уметь задавать вопросы по тексту, комментировать текст, отвечать на вопросы учебника (или УМКД дисциплины) для самопроверки, сопоставлять новые сведения с уже известными, выделять ключевые слова, не только писать формулы, но и раскрывать их смысл.

11.3 Методические указания к изучению дисциплины (практические занятия)

Задачей практических занятий является изучение методов расчета типовых задач, а также практическое осмысление основных теоретических положений курса. При решении задач обращается внимание на логику решения, на физическую сущность используемых величин, их размерность. Далее проводится анализ полученного решения, результат сопоставляется с реальными объектами, что вырабатывает у студентов инженерную интуицию.

Цель практических занятий – научить динамическому и математическому моделированию статических и динамических процессов, происходящих в механических системах, на примере решения типовых задач.

Перед практическим занятием необходимо изучить материал, изложенный на лекции и выполнить самостоятельную работу, предусмотренную рабочим планом. Для этого используются: конспект лекций, соответствующие разделы печатных и электронных учебников, ответы на вопросы для самоконтроля знаний. После практического занятия самостоятельно решить рекомендованные задачи.

Решить учебную задачу по прикладной механике – значит найти последовательность общих положений механики (законов, формул, определений, правил), использование которых позволяет получить то, что требуется в задаче, - ее ответ.

Решение любой задачи по теоретической механике включает в себя четыре принципиально важных этапа:

- изучение (анализ) содержания задачи, краткая запись условий и требований;
- изучение алгоритма решения задач по данной теме;

- поиск способа (принципа) решения и составление плана решения;
- осуществление решения, проверка правильности и его оформление;
- обсуждение (анализ) проведенного решения, отбор информации, полезной для дальнейшей работы.

При решении задач следует:

- определить к какому разделу прикладной механики относится рассматриваемая задача;
- усвоить теоретический материал на изучаемую тему;
- выписать предложенные на лекциях, рекомендованных учебниках и учебных пособиях алгоритмы решения задач на данную тему;
- разобрать задачи, рассмотренные на практических занятиях и имеющиеся в учебниках и пособиях примеры решения задач;
- записать краткое условие задачи;
- определиться с методом решения задачи;
- выписать математическое выражение выбранного метода;
- сделать четкий рисунок в выбранном масштабе, соответствующий условию задачи и методу решения;
- запись уравнений и их решение приводить в буквенном виде, численные значения подставлять в конечные выражения;
- привести таблицу ответов, полученных величин.

11.4. Методические указания к изучению дисциплины (лабораторные работы)

Задачей лабораторных работ является практическое понимание физических процессов, происходящих при работе механизмов машин, наглядно подтверждающих их сущность с теоретической точки зрения.

Лабораторные работы выполняются бригадой студентов 3...4 человека на одном стенде или лабораторной установке.

Н предыдущей встрече преподаватель знакомит студентов с темой очередной лабораторной работы, методическими материалами и теоретическим материалом, требующим проработки. Студенты в течение занятий выполняют работу и оформляют протокол к ней, после проверки преподаватель делает отметку в протоколе и журнале о выполнении работы. На следующее занятие студенты приносят полностью оформленный протокол работы, получают вопросы по ней, отвечают и получают отметку на титульном листе «зачтено».

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

Занятия по дисциплине «Прикладная механика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиапроектор, проекционный экран, ноутбук.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Прикладная механика» направление подготовки 13.03.02
"Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) образовательной
программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2018

Экзамен 2курс 3 сессия 9 акад. часов

Лекции 10 (акад. час.)

Практические занятия 4 (акад. час.)

Лабораторные занятия 4 (акад. час.)

Самостоятельная работа 153 (акад. час)

Курсовая работа

Общая трудоемкость дисциплины 180(акад. час.), 5 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Л:4	Л.р.:2	СР:38	Пр:2	
1	Основы теории механизмов и машин		Л:4	Л.р.:2	СР:38	Пр:2	Выполнение и защита л.р., тестирование, экзамен.
2	Основы теории прочности		Л:3	Л.р.:1	СР:38	Пр:1	Выполнение и защита л.р., экзамен.
3	Основы проектирования и конструирования		Л:4	Л.р.:1	СР:38	Пр:1	Выполнение и защита л.р. , экзамен.
4	Оформление графической и расчетной части к/р., защита				СР:39		Защита курсовой работы
5	Итого		10	4	153	4	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Объем, акад.час
1	Подготовка к экзамену	38
2	Усвоение теоретического материала по дисциплине	38
3	Подготовка к защите лабораторных работ	38
4	Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач и подготовка к защите курсовой работы.	39
	ИТОГО:	153

