



0007

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.о. директора ПИ (филиала) ДГТУ

УТВЕРЖДАЮ:

Т.А. Бедная/

2020 г

М.П.



Оборудование машиностроительных производств
рабочая программа дисциплины дополнительной профессиональной программы
профессиональной переподготовки
Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Общая трудоемкость	28 часа
Часов по учебному плану	28
в том числе:	
аудиторные занятия	8
самостоятельная работа	20

Распределение часов дисциплины

Вид занятий	уп	рпд
Лекции	6	6
Практические	2	2
Итого ауд.	8	8
Контактная работа	8	8
Сам. работа	20	20
Итого	20	20

Рабочая программа составлена:

Преподаватель

Чернега Юрий
Геннадьевич

Зав. кафедрой «Машиностроение»

Толмачева Лариса
Владимировна

22 10 2020г. № 3

Таганрог, 2020г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целями освоения дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» являются: вооружение обучающихся теоретическими знаниями и практическими навыками в решении инженерных задач по оптимальному использованию технологических возможностей современных металлорежущих станков и промышленных роботов, их настройке, наладке, эксплуатации и проектированию, а также помощь в осознании, что станкостроение является сердцевинной машиностроения и что уровень развития станкостроения определяет уровень машиностроения и технический прогресс в народном хозяйстве в целом.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

Знать:

Уровень 1	этапы и методы разработки проектов изделий машиностроения, средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления
Уровень 2	этапы и методы разработки проектов изделий машиностроения, средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров
Уровень 3	этапы и методы разработки проектов изделий машиностроения, средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также правила выбора этих средств и проведения диагностики объектов машиностроительных производств с применением средств анализа

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать проекты изделий машиностроения, выбирать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления
Уровень 2	разрабатывать проекты изделий машиностроения, выбирать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров
Уровень 3	разрабатывать проекты изделий машиностроения, выбирать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники

Владеть:

Уровень 1	навыками разработки проектов изделий машиностроения, выбора средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления
Уровень 2	навыками разработки проектов изделий машиностроения, выбора средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров
Уровень 3	навыками разработки проектов изделий машиностроения, выбора средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники

ПК-2 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции
способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;

Знать:

Уровень 1	-основы методологии научных исследований, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий в области технологического оборудования;
Уровень 2	-общую структуру машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
Уровень 3	-основы разработки теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий и технологических процессов, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования.

Уметь:

Уровень 1	-разрабатывать и внедрять оптимальные технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов;
Уровень 2	-подготавливать, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов,

	оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ;
Уровень 3	-оценивать результаты, мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ.
Владеть:	
Уровень 1	-приемами получения оптимальные технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов;
Уровень 2	-методикой и содержанием по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ;
Уровень 3	-приемами анализа использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

2.1 Знать:	
2.1.1	- знать современные основы расчета и проектирования металлорежущего технологического оборудования и средства для их осуществления;
2.1.2	- современные схемы и конструкции оборудования машиностроительных производств;
2.1.3	- расчеты элементов оборудования машиностроительных производств.
2.2 Уметь:	
2.2.1	-выполнить технические расчеты по проектированию, эксплуатации и модернизации металлорежущих станков;
2.2.2	- произвести наладку станков на выполнение необходимых операций мехобработки;
2.2.3	- осуществлять анализ оборудования машиностроительных производств, оценивать его эксплуатационные характеристики;
2.2.4	- выбрать наиболее рациональный в конкретных производственных условиях способ эксплуатации технологического оборудования, используемого для механической обработки.
2.3 Владеть:	
2.3.1	– навыками проектирования, эксплуатации и модернизации металлорежущих станков;
2.3.2	- навыками наладки металлорежущего оборудования;
2.3.3	- навыками выполнения экономического обоснования выбора необходимого вида оборудования для процесса механической обработки.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
1.1	Требования, предъявляемые к станкам. Функциональные критерии для оценки качества станков. Классификация станков. Номенклатура и назначение групп станков. Принципы комплектования групп. Токарные станки. Сверлильно-расточные станки. Фрезерные станки /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	Анализ кинематики привода главного движения /Ср/	1	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.1	Методы образования поверхностей резанием. Исполнительные, рабочие движения. Формообразующие и дополняющие их движения /Лек/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Анализ кинематики привода главного движения и привода подач горизонтально-фрезерного станка мод. 16K20 /Ср/	1	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	Анализ кинематики привода главного движения и привода подач вертикально- сверлильного мод. 2Н118 /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.1	Представление и состав кинематики станка. Настройка кинематических цепей. Уравнения кинематического баланса. Подбор чисел зубьев для	1	5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

	гитары сменных колес. Составление уравнений кинематического баланса на примере вертикально-сверлильного станка мод. 2Н118. Точность реализации ряда. Построение и анализ графика частот. Структурная формула. Вариантность структуры. /Ср/							
3.2	Особенности привода подач и его отличие от привода главного движения. Кинематика, фактический ряд и его погрешность. Построения графика подач вертикально-сверлильного станка. Особенности представления независимого привода. /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0		
3.3	Анализ кинематики привода подач консольно-фрезерного станка мод. 6Р82Ш /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0		
3.4	Цели, виды и задачи модернизации. Проектный кинематический расчет при модернизации. Методы определения чисел зубьев в коробках передач. Проектный расчет зубчатых колес по ГОСТ. Определение мощности и моментов на валах. Расчет элементов привода на прочность и жесткость. /Пр/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0		
4.1	Анализ кинематики привода со сложной структурой /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0		
4.2	Универсальные делительные головки /Ср/	1	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0		

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

4.1. Тематика и формы индивидуальной работы

Представление и состав кинематики станка. Построение и анализ графика частот. Структурная формула.
Расчетно-графическая работа

4.2. Тематика самостоятельной работы

1. Методы образования поверхностей. Воспроизводство образующих линий по методам: копирования, обкатки, следа и касания.
2. Виды поверхностей. Образующие и направляющие линии.
3. Виды движений. Основные движения при образовании поверхностей на станках. Профилирующие движения, необходимые для получения заданных размеров.
4. Виды движений в металлорежущих станках. Классификация движений.
5. Формообразующие движения.
6. Основные понятия о приводах.
7. Основы кинематической настройки станков.
8. Основные размеры и размерные ряды станков.
9. Классификация, обозначения и характеристика групп металлорежущих станков по степени универсальности, точности и количеству одновременно работающих инструментов и др. признакам.
10. Станки токарной группы. Виды, структура, виды выполняемых операций.
11. Основные узлы токарных станков и их взаимодействие. Требования, предъявляемые к токарным станкам.
12. Устройство токарного станка и его кинематическая структура. Настройка кинематических цепей.
13. Токарные автоматы и полуавтоматы. Классификация, виды, структура, виды выполняемых операций.
14. Токарно-карусельные станки. Компонировка, основные узлы, принцип работы. Настройка.
15. Сверлильные станки, их назначение и формообразующие движения. Виды, структура, виды выполняемых операций. Основные узлы и их взаимодействие. Требования, предъявляемые к сверлильным станкам.
16. Вертикально-сверлильные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
17. Радиально-сверлильные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
18. Горизонтально-расточные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
19. Координатно-расточные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
20. Алмазно-расточные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
21. Станки фрезерной группы, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций.
22. Основные узлы фрезерных станков и их взаимодействие. Требования, предъявляемые к фре-зерным станкам.
23. Вертикально-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.

24. Горизонтально-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
25. Продольно-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
26. Шпоночно-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
27. Карусельно-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
28. Копировально-фрезерные станки. Назначение, структура, особенности, виды выполняемых операций.
29. Универсальные делительные головки.
30. Шлифовальные, заточные и доводочные станки, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к шлифовальным станкам.
31. Кругло-шлифовальные станки, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к кругло-шлифовальным станкам.
32. Плоско-шлифовальные станки, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к плоско-шлифовальным станкам.
33. Профильно-шлифовальные станки и универсально-заточные станки. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций.
34. Резьбо-шлифовальные станки, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Способы шлифования резьбы.
35. Строгальные станки. Их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к строгальным станкам.
36. Протяжные станки, их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к протяжным станкам.
37. Зубообрабатывающие станки и их классификация. Кинематика станков для нарезания цилиндрических зубчатых колес.
38. Зубофрезерные станки. Устройство и настройка кинематических цепей.
39. Зубодолбежные станки. Основные кинематические цепи. Настройка.
40. Агрегатные станки и автоматические линии. Назначение, принцип построения. Компоновка.
41. Агрегатные станки и автоматические линии. Классификация. Нормализованные узлы. Силовые головки и насадки.
42. Многооперационные станки. Их назначение и формообразующие движения. Устройство, виды, структура, виды выполняемых операций. Требования, предъявляемые к ним.
43. Магазины оправок. Кодирование и автоматический поиск инструментов.
44. Техничко-экономические показатели станков. Эффективность станочного оборудования.
45. Технические характеристики станков.
46. Скоростная характеристика станков. Принципы нормализации скоростных характеристик.
47. Размерная характеристика станков. Параметры размерных характеристик основных групп станков.
48. Силовая характеристика станков. Состав и основные параметры. Силовая характеристика привода главного движения.
49. Приводы главного движения. Типовые механизмы ступенчатого регулирования.
50. Привод подач металлорежущих станков. Расчетные перемещения. Настройка.
51. Привод подач металлорежущих станков. Структура. Виды. Особенности.
52. Определение тяговой силы привода подач.
53. Уравнения кинематического баланса для различных кинематических цепей приводов подач. Звенья настройки. Расчетные перемещения.
54. Кинематика привода резбонарезных цепей.
55. График скоростей подач и его отличия от графика частот вращения.
56. Привод подач металлорежущих станков. Механизмы реверса.
57. Привод подач металлорежущих станков. Механизмы обгона.
58. Силовая характеристика привода подач. Силовой расчет привода подач.
59. Варианты конструкций коробок подач металлорежущих станков.
60. Типовые детали и механизмы станков. Требования, предъявляемые к ним.
61. Закономерности изменения частот вращения шпинделя и подач. Стандартные значения знаменателей и частот вращения.
62. Расчет чисел зубьев. Определение чисел зубьев зубчатых колес гитар.
63. Графики частот вращения, их построение и использование.
64. Структурная сетка. Структурные сетки коробок скоростей, их построение и пользование ими.
65. Коробки передач со сложной структурой. Причины, способы и схемы реализации. Структурная формула. Составление и определение значений элементов.
66. Передаточные отношения передач. Виды и величины.
67. Множительные структуры. Основные понятия.
68. Множительные группы. Определение, виды, характеристика.
69. Коробки передач со сложной структурой. Достоинства и недостатки. Структурные сетки и графики частот вращения множительных структур.
70. Коробки передач с приводом от многоскоростных электродвигателей.
71. Выбор варианта коробки скоростей.
72. Оптимальный вариант множительной структуры. Оцениваемые параметры и способы реализации.
73. Структурная формула. Составление и определение значений элементов. Общее число вариантов.
74. Особые множительные структуры. Множительные структуры с измененными характеристиками групп передач.
75. Особые множительные структуры. Коробки передач со связанными колесами.
76. Расчет передаточных отношений по графику частот вращения.
77. Графическое изображение множительной структуры. Состав и способы построения.
78. Варианты конструкций коробок скоростей металлорежущих станков.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Антипов С. Т., Калашников Г. В., Игнатов В. Е., Торопцев В. В., Антипов С. Т.	Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов. Часть 1: Учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/74023.html	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных наук, 2015	ЭБС
Л1.2	Антипов С. Т., Калашников Г. В., Игнатов В. Е., Торопцев В. В., Антипов С. Т.	Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов. Часть 2: Учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/74024.html	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных наук, 2015	ЭБС
Л1.3	Никитина И. П.	Оборудование машиностроительного производства: Лекции http://www.iprbookshop.ru/51597.html	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2006	ЭБС
5.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Доброборский А.Н.	Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебное пособие https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskoe-oborudovanie-mashinostroitel'nogo-proizvodstva	, 2012	2
Л2.2	Кузнецов В. Г., Гарифуллин Ф. А., Аминова Г. А.	Обработка металлов резанием: Учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/80236.html	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015	ЭБС
5.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	А.А. Рыжкин, М.М. Алиев	Резание материалов. Лабораторный практикум: учеб. пособие https://ntb.donstu.ru/content/rezanie-materialov-laboratornyy-praktikum	, 2008	2
Л3.2	Верболоз Е. И., Корниенко Ю. И., Пальчиков А. Н.	Технологическое оборудование: Учебное пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование http://www.iprbookshop.ru/19282.html	Саратов: Вузовское образование, 2014	ЭБС
Л3.3	Седых Л. В.	Прогрессивное технологическое оборудование: Учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/78522.html	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017	ЭБС
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Все для студента [http://www.twirpx.com/], http://www.twirpx.com/			
Э2	ЭБС "НТБ ДГТУ" [ntb.donstu.ru], ntb.donstu.ru			
5.3.1 Перечень программного обеспечения				
5.3.1.1	Microsoft Windows 10 x64			
5.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2013			
5.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10			
5.3.1.4	КОМПАС-3D V16x64			

5.1.3.5	Гражданско-правовой договор № 0358100011819000007 от «26» апреля 2019г (бессрочно)
5.1.3.6	APM WIN MACHine
5.1.3.7	T-FLEX
5.3.2 Перечень информационных справочных систем	
5.3.2.1	Государственная публичная научно-техническая библиотека. [http://www.gpntb.ru]
5.3.2.2	Федеральные государственные образовательные стандарты. [standart.edu.ru]
5.3.2.3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). [http://www.tcir.edu.ru]
5.3.2.4	Международные реферативные базы данных Scopus, Web of Science
5.3.2.5	«Консультант Плюс» - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты. [http://www.consultant.ru/]
5.3.2.6	Информационно-справочная система "Техэксперт" http://www.cntd.ru/
5.3.2.7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий http://window.edu.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:	
6.1	Учебная мебель
6.2	Мультимедийное оборудование

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и включена в базовую часть учебных планов бакалавров по направлениям подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Проектирование любой машины и механизма начинается с проектирования его схемы. Дисциплина состоит из теоретической и практической части. Каждая часть содержит как аудиторную работу с преподавателем, так и самостоятельную работу. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВПО и отвечает требованиям по распределению бюджета времени на изучение дисциплины между аудиторной и самостоятельной работой. На теоретическую часть (лекции) выделено 6 часов, на практические работы – 2 часа.