

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра НТТС
Заведующий кафедрой НТТС



А.Н. Неклюдов

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИГТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

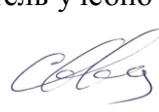
Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Автор Гвоздев Владимир Дмитриевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 7 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  В.А. Карпычев
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3409
Подписал: Заведующий кафедрой Карпычев Владимир Александрович
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Детали машин и основы конструирования являются усвоение студентами основ теории, расчета и конструирования деталей и узлов машин, формирование навыков конструирования

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Детали машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: методы решения дифференциальных уравнений, основные понятия теории вероятностей

Умения: применять методы математического анализа при решении конкретных задач; определять интервальные и точечные характеристики законов распределения случайных величин

Навыки: - методами идентификации законов распределения, математическим аппаратом для определения точечных характеристик функции случайных величин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-13 Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.;	ОПК-13.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений. ОПК-13.2 Применяет системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования транспортных объектов.
2	ПКО-1 Способен к проектированию технических систем.	ПКО-1.1 Способен к расчету, подбору и общей компоновке деталей и узлов машин. ПКО-1.2 Способен к проведению измерений, проверке и стандартизации деталей и узлов машин. ПКО-1.3 Способен к выбору и оценке физико-механических свойств материалов деталей и узлов машин. ПКО-1.4 Способен к расчету конструкций технических систем, машин и механизмов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 4	Семестр 5
Контактная работа	146	98,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	146	98	48
В том числе:			
лекции (Л)	64	48	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	50	34	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	79	37	42
Экзамен (при наличии)	99	45	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	180	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	5.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Раздел 1 Критерии работоспособности и расчета	14		16				30	
2	4	Тема 1.1 Классификация машин, механизмов,	10						10	
3	4	Тема 1.2 Критерии работоспособности и расчета деталей машин	4						4	, Устный опрос на лекциях
4	4	Раздел 2 Передаточные механизмы.	34	4	18				56	
5	4	Тема 2.2 Цилиндрические зубчатые передачи	2						2	ПК1, Проведение лаб. работы. ПК1
6	4	Тема 2.3 Конические зубчатые передачи	10						10	, Устный опрос на практ. занятиях
7	4	Тема 2.4 Планетарные передачи	10						10	ПК2, Устный опрос на лекции. ПК2
8	4	Тема 2.5 Зацепление Новикова М.Л. Волновые передачи	10						10	, Устный опрос на лекции
9	4	Тема 2.8 Ременные и цепные передачи	2						2	, Опрос на практ. занятиях
10	4	Раздел 3 экзамен						37	82	ЭК
11	5	Раздел 4 Валы, опоры валов и осей	5	4					9	
12	5	Тема 4.1 Валы и оси: конструирование и расчет	2						2	, Выполнение курсового проекта
13	5	Тема 4.2 Подшипники качения	2						2	, Выполнение курсового проекта
14	5	Тема 4.3 Подшипники скольжения	1						1	, Проведение лаб. работы
15	5	Раздел 5 Соединения и	9	24					33	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		соединительные устройства							
16	5	Тема 5.1 Классификация соединений. Шпоночные и шлицевые соединения	1					1	ПК1, Проведение лаб. работы. Выполнение курсового проекта. ПК1
17	5	Тема 5.2 Резьбовые соединения	2					2	, Проведение лаб. работы. Опрос на практ. занятиях
18	5	Тема 5.3 Сварные соединения	2					2	, Опрос на лекции и практ. занятиях
19	5	Тема 5.4 Заклепочные и клеевые соединения	2					2	ПК2, Выполнение курс. проекта. ПК2
20	5	Тема 5.5 Муфты. Упругие элементы	2					2	, Выполнение курсового проекта
21	5	Раздел 6 Основы взаимозаменяемости	2		16			18	
22	5	Тема 6.4 Размерные цепи	2					2	, Опрос на практ. занятиях
23	5	Тема 6.5 Стандартизация и нормирование точности типовых соединений и узлов Курсовой проект						0	КР
24	5	Раздел 7 экзамен					42	96	ЭК
25		Раздел 1.2.1 Дифференцированный зачет							
26		Тема 2.7 Фрикционные передачи и вариаторы							, Устный опрос на лекции
27		Тема 6.1 Основные понятия размерной взаимозаменяемости. СДП линейных размеров							
28		Тема 6.2 Геометрические характеристики и их							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		нормирование. Шероховатость поверхности.							
29		Тема 6.3 Методы нормирования точности. Расчет и выбор посадки с натягом							Опрос на практ. занятиях. Выполнение курсового проекта
30		Всего:	64	32	50		79	324	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 50 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Критерии работоспособности и расчета	Анализ параметров зубчатого редуктора.	8
2	4	РАЗДЕЛ 1 Критерии работоспособности и расчета	Определение момента трения в подшипниках скольжения.	8
3	4	РАЗДЕЛ 2 Передаточные механизмы.	Проектный и проверочный расчеты цилиндрической зубчатой передачи	8
4	4	РАЗДЕЛ 2 Передаточные механизмы.	Проектный и проверочный расчеты конической зубчатой передачи	4
5	4	РАЗДЕЛ 2 Передаточные механизмы.	Проектный и проверочный расчеты червячной передачи.	2
6	4	РАЗДЕЛ 2 Передаточные механизмы.	Расчет и конструирование клиноременной и цепной передач	4
7	5	РАЗДЕЛ 6 Основы взаимозаменяемости	Анализ заданной посадки. Подбор стандартного поля допуска	8
8	5	РАЗДЕЛ 6 Основы взаимозаменяемости	Расчет и выбор посадки с натягом	4
9	5	РАЗДЕЛ 6 Основы взаимозаменяемости	Проектные методы расчета размерных цепей	4
ВСЕГО:				50/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 2 Передаточные механизмы.	Единая система конструкторской документации. Этапы конструирования. Кинематический и силовой расчеты привода	4
2	4	РАЗДЕЛ 4 Валы, опоры валов и осей	Конструирование и расчет валов	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	4	РАЗДЕЛ 5 Соединения и соединительные устройства	Конструирование и расчет шпоночных и шлицевых соединений	4
4	4	РАЗДЕЛ 5 Соединения и соединительные устройства	Расчет сварных соединений	4
5	5	РАЗДЕЛ 5 Соединения и соединительные устройства	Анализ заданной посадки. Подбор стандартного поля допуска	4
6	5	РАЗДЕЛ 5 Соединения и соединительные устройства	Расчет и выбор посадки с натягом	6
7	5	РАЗДЕЛ 5 Соединения и соединительные устройства	Проектные методы расчета размерных цепей	6
ВСЕГО:				32/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

В качестве заданий предусматривается проектирование механических приводов различной мощности с редуцированием частоты вращения. В некоторых заданиях предусмотрено ступенчатое изменение скорости и реверсирование. Принципиальная схема привода предполагает конструирование двухступенчатых редукторов, включающих цилиндрические прямозубые, косозубые, шевронные передачи, комбинированных коническо-цилиндрических редукторов, а так же простейших коробок перемены передач. В качестве вариантов тем также предлагаются приводы, содержащие одноступенчатые цилиндрические и конические редукторы в сочетании с ременными и цепными передачами. Индивидуализация заданий обеспечивается варьированием исходных количественных характеристик, которым должен соответствовать привод. На основании компоновочной схемы студент разрабатывает общий вид редуктора в минимально необходимом числе проекций, рабочие чертежи 3-х, 4-х основных деталей (зубчатые колёса, валы и т. п.) в объёме двух (трёх) листов формата А1 (масштаб 1 : 1), а также пояснительную записку (50-70 страниц текста), оформление и содержание которой должно соответствовать требованиям ЕСКД. Требования к структуре, содержанию и оформлению проекта изложены в методических указаниях: Гвоздев В.Д. Курсовое проектирование механического привода. – М.: МИИТ, 2004, 2010 г.

Ниже приведены варианты кинематических схем приводов и формы представления исходных данных.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Детали машин и основы конструирования» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций с элементами анимации, натуральных объектов, в виде деталей машин, узлов и механизмов; разбор конкретных ситуаций, связанных с конструированием и расчетом деталей; обсуждение вопросов, связанных с указанием норм точности в технической документации, разработкой и оформлением технической документации; решение конкретных конструкторских задач при выполнении курсового проекта; изучение конструкций и свойств типовых узлов машин и механизмов путем проведения лабораторных испытаний.

Лекции проводятся в основном в традиционной классно-урочной организационной форме, иногда – в интерактивной (11 часов). По типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в небольшом количестве к классически-лекционным, а в основном к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. Используются также интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

Практические и лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме (20+10 часов). На практических занятиях изучаются основные положения ЕСКД, конструкции типовых деталей и узлов, принципы их конструирования, методы расчета с использованием критериев работоспособности, методы нормирования точности и т.д. В начале занятия преподаватель формулирует задачу и, при необходимости, приводит исходные данные для расчета.

При решении задач используется метод «малых групп». В процессе выполнения заданий с использованием типовой методики из-за вариативности принимаемых решений результаты расчетов в группах отличаются между собой. Это позволяет проводить сравнительный анализ результатов и делать качественные и количественные оценки. В процессе решения задачи и по завершению работы проводится обсуждение проблемных ситуаций и неоднозначных рекомендаций. При решении задач студенты активно используют нормативные документы и справочные пособия.

При рассмотрении вопросов конструирования используются натурные образцы, графические изображения и фотографии объектов. Обсуждаются особенности разных конструктивных реализаций объекта, выявляются причинно-следственные связи, обуславливающие различия в исполнении, осуществляется конструктивная проработка выбранной детали или узла.

Практическим занятиям, как правило, предшествует изложение темы занятия на лекциях. Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге, так и систем малых групп и «консультант». Работы посвящены изучению конструкций типовых узлов машин и механизмов и выполнение испытаний с целью экспериментального определения их характеристик и выявления закономерностей присущих им. Работы выполняются студентами на стендах в составе малых групп. Перед началом занятия преподаватель контролирует готовность студентов к выполнению работы: понимание цели работы, знание устройства стенда и порядка проведения испытаний; разъясняет требования техники безопасности.

Режимы испытаний и их результаты в виде графиков, таблиц, выводов студенты заносят в типовой журнал. Защита работ происходит в часы лабораторных занятий и состоит в проверке и обсуждении обоснованности выводов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Интерактивные (диалоговые) технологии применяются при отработке отдельных тем по электронным пособиям, подготовке к текущему и промежуточному видам контроля. В рамках

самостоятельного обучения выполняется курсовой проект.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, анализ конкретных ситуаций, работа со стандартами) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на практических, лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсового проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 3 экзамен	Подготовка к практическим занятиям	37
2	5	РАЗДЕЛ 7 экзамен	Подготовка к лабораторным работам	42
ВСЕГО:				79

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Детали машин.	Иванов М.Н.	М.: Высш. школа, , 2007 МИИТ НТБ	Все разделы
2	Конструирование узлов и деталей машин	П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов	Академия, 2003 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Детали машин»	Шулаков В.Г., Юрзиков Г.Е.	М.: МИИТ, , 1999 МИИТ НТБ	Все разделы
4	Основы взаимозаменяемости	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, , 2010 МИИТ НТБ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Проектирование механических передач	Чернавский С.А. и др.	М.: Альянс, , 2008 МИИТ НТБ	Все разделы
6	Детали машин.	Решетов Д.Н.	М.: Машиностроение, , 1989 МИИТ НТБ	Все разделы
7	Курсовое проектирование механического привода.	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, , 2004 МИИТ НТБ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных и практических занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, сенсорной доской, проектором и экраном.

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. Для выполнения курсового проекта используется система отображения графической информации КОМПАС.

Тестирование проводится в компьютерном классе с достаточным количеством персональных компьютеров. Программное обеспечение: Microsoft Office и Конструктор тестов АСТ.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.
4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.
5. Демонстрационные материалы в виде типовых и оригинальных деталей машин и узлов, плакаты.

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

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является общетехнической дисциплиной, в которой теоретические вопросы, изучаемые в курсах «Теоретическая механика», «Сопромат», «Материаловедение», «Теория машин и механизмов», «Инженерная графика» и др. применяются для решения практических задач, позволяющих проектировать механизмы и машины, конструировать детали и узлы, входящие в их состав, подтверждать их работоспособность. Объекты, изучаемые в дисциплине, являются типовыми для множества специальных устройств, применяемых в различных областях техники. Поэтому её освоение является необходимым условием для понимания содержания специальных дисциплин, конструкции и принципа действия различных механизмов и их узлов, достижения высоких результатов в инженерной деятельности.

В структуре дисциплины выделены 5 разделов, объединенных общей целевой направленностью.

Содержание первого раздела посвящено критериям работоспособности, которые используются для выполнения проектных расчетов, позволяющих определить требуемые размерные и функциональные характеристики деталей и узлов и выполнить их конструирование, и проверочных расчетов, используемых для подтверждения работоспособности предлагаемой конструкции. Следует обратить внимание, что расчетные формулы, в отличие от расчетов в «Сопроотивлении материалов», содержат коэффициенты, учитывающие реальные условия изготовления и эксплуатации устройств. Первый раздел очень важен для изучения последующих разделов и специальных технических дисциплин, так как является теоретической основой для их изложения. Второй раздел посвящен передаточным механизмам, в третьем разделе рассматриваются валы и опоры, в четвертом разделе – различные соединения. При изложении материала реализуется следующий порядок: назначение объекта и выполняемые функции, конструкция, принцип действия, классификация, геометрические характеристики,

критерии работоспособности, расчетные зависимости, материалы и допускаемые напряжения. Такое структурирование тем рекомендуется применять при самостоятельном обучении по учебникам и учебным пособиям, при подготовке к практическим занятиям, при ответах на экзаменационные вопросы. Особое внимание всегда следует уделять факторам (конструктивным, технологическим, эксплуатационным и др.) влияющим на надежность и долговечность деталей машин. Недостаточное внимание к этим факторам или пренебрежение ими может явиться причиной снижения качества продукции при производстве или преждевременных отказов изделий в эксплуатации.

В пятом разделе рассматриваются вопросы обеспечения взаимозаменяемости: излагаются термины и определения, используемые в сфере размерной взаимозаменяемости, вводятся понятия допуск и посадка, рассматриваются принципы построения систем допусков и посадок и их реализация на примере СДП линейных и угловых размеров. Темами раздела являются геометрические характеристики и характеристики микрогеометрии поверхности, их нормирование и обозначение в технической документации. Без знания содержания перечисленных тем, без умения решать задачи нормирования точности невозможно представить конструкторскую документацию в виде, позволяющем приступить к изготовлению деталей. Непонимание условных обозначений норм точности в технической и технологической документации также является препятствием для изготовления или ремонта продукции.

Лекционный материал излагается с использованием информационных технологий в виде презентаций с элементами анимации. В основном на экран выводятся формулы, фотографии, таблицы, диаграммы, рисунки, схемы, классификации; иногда, текст. Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. 7.1. Основная литература, 7.2. Дополнительная литература). Однако это не исключает необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в должном объеме раскрывает тему лекции. Вторая причина - при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции путем выполнения проектных и проверочных расчетов. Также здесь с помощью иллюстраций и на натуральных объектах изучаются конструкции деталей и узлов машин. Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия, как правило, проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к практическим занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Практические занятия реализуются путем совместного решения по типовым методикам, приводимым в учебниках и учебных пособиях. Поскольку большинство задач повторяются в курсовом проекте, разумно студентам приносить на занятия те учебные пособия, которые они выбрали для курсового проектирования.

В тетрадях важно не только фиксировать ход решения задач, но и записывать комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, налагаемым ограничениям и др. Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций или в методические материалы к практическим, лабораторным и курсовым работам.

Количество часов, отводимых на лекции, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания материалы. Положения информационного характера: конструкции, классификации, справочная информация, обозначения норм точности и др. изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предполагает изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и

учебным пособиям.

Определенным ориентиром в самостоятельной работе могут служить (наряду с информацией, приведенной выше) вопросы для текущего и промежуточного контроля, содержащиеся в Фонде оценочных средств.

Самостоятельная работа включает выполнение курсового проекта и подготовку к лабораторным работам.

Содержание курсового проекта охватывает большинство разделов и тем дисциплины.

В качестве объекта курсового проектирования по дисциплине "Детали машин и основы конструирования" предлагается механический привод, состоящий из электродвигателя, зубчатого редуктора, исполнительного органа и соединительных муфт, ременной или цепной передач. Перед студентом впервые в учебном процессе ставится задача конструирования, решение которой позволяет воплотить принципиальную схему привода в реальную работоспособную конструкцию.

Конструирование - сложный творческий процесс, который нельзя представить в виде некоторой последовательности действий, выполнение которых обязательно приведет к успеху. На практике каждый конструктор вырабатывает свои приемы, методы и подходы, определяемые особенностями разрабатываемого изделия, накопленным объемом знаний и психологией самого конструктора. Курсовое проектирование имеет специфику, заключающуюся в лимитированных сроках, дефиците знаний студента и, в конечном итоге, в целевой ориентации проектирования не на создание безупречного по техническим характеристикам изделия, а на расширение технического кругозора, закрепление лекционного материала и овладение основами конструирования.

Задание на проектирование предусматривает решение типовых задач нормирования точности.

Подробно рекомендации в отношении состава и организации работы по курсовому проектированию, перечня разделов пояснительной записки и их содержанию, правилам оформления текстовой и графической документации изложены в методических указаниях «Курсовое проектирование механического привода». (См. п.7.2. Дополнительная литература).

Результаты выполнения курсового проекта используются для характеристики уровня освоения знаний при текущем контроле, и являются основой для проставления оценки при аттестации. Для получения положительной оценки требуется: в пятом семестре - к первой аттестации (7-8 недели семестра) написать введение, выполнить кинематический и силовой расчеты привода, выбрать материалы и определить допускаемые напряжения для зубчатой передачи, ко второй аттестации (11-12 недели семестра) – расчет зубчатых передач. В шестом семестре - к первой аттестации (7-8 недели семестра) выполнить компоновочный чертеж, ко второй аттестации (11-12 недели семестра) – закончить проверочные расчеты для всех деталей и узлов.

К защите курсовой проект представляется в виде пояснительной записки и рабочих чертежей четырех деталей, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра пояснительную записку и чертежи необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания и правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в котором студент должен продемонстрировать понимание поставленных целей и методов решения задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе. Лабораторные работы являются важным связующим звеном между теоретическим освоением дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами испытаний и измерений; являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 академических часа. В это время входит также защита работы.

Для успешного и своевременного выполнения лабораторной работы на основе задания, выданного преподавателем, в рамках самоподготовки к ЛР необходимо ознакомиться с теоретическими положениями по теме занятия, подготовить исходную информацию и занести её в журнал, изучить конструкцию испытательного стенда, принцип действия, порядок и правила проведения эксперимента.

В начале занятия проводится собеседование, при котором преподаватель определяет готовность студента к работе. Проводится инструктаж по соблюдению требований безопасности

При представлении ЛР к защите необходимо заполнить журнал. Преподаватель проверяет полноту информации, правильность результатов измерений, обоснованность выводов по результатам испытаний; задает уточняющие вопросы по содержанию и проведению ЛР, делает отметку в журнале.

Одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Банк тестовых заданий содержит более 250 тестовых заданий по разделу 5 «Основы взаимозаменяемости», и выдается студентам в составе раздаточных материалов в начале семестра совместно с указаниями по реализации процедуры. Для самообучения сформированы тесты по темам раздела, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания, относящиеся к теме, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами. Для самоконтроля тесты формируются методом случайной выборки, и выполняются в режиме, используемом при сдаче зачета. Следует иметь в виду, что тестирование основано на информационном содержании дисциплины, и лишь в небольшой степени затрагивает логическую составляющую. Поэтому самотестирование следует рассматривать как дополнение к заучиванию материалов лекций, освоению учебников и учебных пособий.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце 5 и 6 семестров в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают теоретический вопрос и задачу. Перечень экзаменационных вопросов и примеры задач приведены в Фонде оценочных средств. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовой проект или лабораторные работы, к экзамену не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.

Учебники и учебные пособия, рекомендуемые для изучения дисциплины, указаны в разделах основная и дополнительная литература. Возможно использование книг других авторов. В этом случае выбор следует обсудить с преподавателем.