

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЭТ
Заведующий кафедрой ЭЭТ


М.В. Шевлюгин

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ


П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Взаимозаменяемость и нормирование точности

Направление подготовки:	<u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u>
Профиль:	<u>Метрология и метрологическое обеспечение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Карпычев
---	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Взаимозаменяемость и нормирование точности являются формирование у студентов знаний и умений по установлению требований к качеству продукции

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Взаимозаменяемость и нормирование точности" 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: 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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы проектирования продукции

2.2.2. Основы технологии производства

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	ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	<p>Знать и понимать: -термины и определения в области взаимозаменяемости -основные понятия и принципы построения систем допусков и посадок -виды размерных и геометрических характеристик, построение их спецификаций, операторы спецификаций -области применения и правила составления размерных цепей</p> <p>Уметь: устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц -выбирать средства измерений и контроля -применять контрольно-измерительные устройства для контроля качества продукции.</p> <p>Владеть: - рационального выбора размерных и геометрических характеристик продукции и нормирования требований к ним -составления размерных цепей и их расчета</p>
2	ПК-5 способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	<p>Знать и понимать: методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц -причины появления брака при изготовлении продукции</p> <p>Уметь: -указывать нормы точности геометрических параметров на чертежах и другой технической документации -применять контрольно-измерительные устройства для контроля качества продукции. -производить выбор посадок и расчет размерных цепей.</p> <p>Владеть: расчета и выбора посадок различных сопряжений -выполнения количественного и альтернативного контроля качества.</p>
3	ПК-6 способностью участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия	<p>Знать и понимать: правила указания норм точности в технической документации в соответствии с ЕСКД -стандарты, устанавливающие нормы точности типовых соединений (гладких цилиндрических, резьбовых, шлицевых, зубчатых, шпоночных и др.)</p> <p>Уметь: -производить нормоконтроль технической документации в части обоснованности требований к точности изготовления деталей и сборочных единиц и их указания на чертежах</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p data-bbox="868 219 1318 277">-выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.</p> <p data-bbox="868 340 1455 488">Владеть: -выбора норм точности и указания допусков размерных и геометрических параметров на чертежах -использования стандартов для нормирования точности типовых деталей и соединений</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 5
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	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	Л Р	П З	К С Р	С Р	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Раздел 1. Взаимозаменяемость по размерным и геометрическим характеристикам.	5	11/6	6		12	34/6	
2	5	Тема 1.1 Тема 1. Основные понятия размерной взаимозаменяемости	2	2/1	2		3	9/1	Проведение лабораторной работы
3	5	Тема 1.2 Тема 2. Системы допусков и посадок. СДП линейных размеров	1	4/2	2		2	9/2	
4	5	Тема 1.3 Тема 3. Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски	1	2/1			2	5/1	
5	5	Тема 1.4 Тема 4. Геометрические характеристики и их нормирование	1	3/2	2		5	11/2	
6	5	Раздел 2 Раздел 2. Методы нормирования точности.	5		6		20	31	
7	5	Тема 2.1 Тема 1. Расчет и выбор посадки с натягом	1		2		6	9	
8	5	Тема 2.2 Тема 2. Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости	1		1		5	7	
9	5	Тема 2.3 Тема 3. Теоретико-вероятностные методы расчета размерных цепей	1		1		5	7	ПК1, Проведение лабораторной работы. Тестирование Контроль выполнения курсовой работы – ПК1
10	5	Тема 2.4 Тема 4. Размерные цепи: методы компенсации	2		2		4	8	Проведение лабораторной работы. Тестирование
11	5	Раздел 3 Раздел 3. Стандартизация норм точности	8	7/3	6		22	43/3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		типовых соединений.								
12	5	Тема 3.1 Тема 1. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Нормирование точности конусных соединений	2				6	8	ПК2, Контроль выполнения. курсовой работы – ПК2.	
13	5	Тема 3.2 Тема 2. Допуски и посадки подшипников качения	2		2		6	10		
14	5	Тема 3.3 Тема 3. Точность резьбовых соединений и их деталей	2	5/1	2		4	13/1		
15	5	Тема 3.4 Тема 4. Нормы точности зубчатых колес и передач	2	2/2	2		6	12/2	КР, Защита курсовой работы.Проведение лаб. работыТестирование	
16	5	Раздел 4 экзамен						36	ЭК	
17		Всего:	18	18/9	18		54	144/9		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	5	Тема 1. Основные понятия размерной взаимозаменяемости	Плоскопараллельные концевые меры длины	2 / 1
2	5	Тема 2. Системы допусков и посадок. СДП линейных размеров	Настройка регулируемого калибра - скобы	2 / 1
3	5	Тема 2. Системы допусков и посадок. СДП линейных размеров	Измерение размеров детали методом непосредственной оценки	2 / 1
4	5	Тема 3. Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски	Измерение размеров детали методом сравнения с мерой	2 / 1
5	5	Тема 4. Геометрические характеристики и их нормирование	Определение отклонения формы детали	2 / 1
6	5	Тема 4. Геометрические характеристики и их нормирование	Контроль параметров шероховатости поверхности.	1 / 1
7	5	Тема 3. Точность резьбовых соединений и их деталей	Контроль параметров резьбы	5 / 1
8	5	Тема 4. Нормы точности зубчатых колес и передач	Контроль точности параметров зубчатых колес	2 / 2
ВСЕГО:				18/ 9

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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	5	Тема 1. Основные понятия размерной взаимозаменяемости	Анализ заданной посадки	2
2	5	Тема 2. Системы допусков и посадок. СДП линейных размеров	Подбор стандартных полей допусков и посадок	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	5	Тема 4. Геометрические характеристики и их нормирование	Нормирование точности формы, ориентации, расположения и биения	2
4	5	Тема 1. Расчет и выбор посадки с натягом	Расчет и выбор посадки с натягом	2
5	5	Тема 2. Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости	1
6	5	Тема 3. Теоретико-вероятностные методы расчета размерных цепей	Расчет размерных цепей теоретико – вероятностными методами	1
7	5	Тема 4. Размерные цепи: методы компенсации	Расчет размерных цепей методами компенсации и пригонки	2
8	5	Тема 2. Допуски и посадки подшипников качения	Выбор посадок подшипников качения	2
9	5	Тема 3. Точность резьбовых соединений и их деталей	Нормирование точности размеров деталей резьбового соединения	2
10	5	Тема 4. Нормы точности зубчатых колес и передач	Нормирование точности размеров деталей резьбового соединения	2
ВСЕГО:				18/ 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Нормирование точности размерных и геометрических характеристик деталей, входящих в заданный узел, включающий соединения с натягом, подшипники, шпоночные соединения, резьбы, зубчатые колеса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций с элементами анимации, натуральных объектов, входящих в типовые соединения; разбор конкретных ситуаций, связанных с нормированием и контролем точности деталей; обсуждение вопросов, связанных с указанием норм в технической документации, реализацией процедур подтверждения соответствия; самостоятельное выполнение измерений с целью оценки годности деталей.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в интерактивной форме (лекция – визуализация, лекция – презентация, ситуационный анализ; 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. Также используются интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

На практических занятиях решаются конкретные задачи по нормированию точности геометрических и размерных характеристик. В начале занятия на примере излагается и разбирается решение типовой задачи, затем выдаются задания - одно общее для двух человек или на группу в целом в зависимости от сложности. В процессе выполнения заданий и по завершению работы проводится обсуждение проблемных ситуаций, положений нормативных документов и правил их использования.

Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге, так и систем малых групп и «консультант».

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 выполняются две расчетно-графические работы.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически заверченный 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, решаемых при выполнении расчетно-графических работ.

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	5	Тема 1. Основные понятия размерной взаимозаменяемости	Изучение материалов лекции по книгам [1, с. 3-13], [3, с.295-324; с.351-366] Подготовка к лаб. работе №1 [2, с.3-21].	3
2	5	Тема 2. Системы допусков и посадок. СДП линейных размеров	Знакомство с системой допусков и посадок, правилами указания требований к точности размеров на чертежах [2, с.3-47], [3, с.370-391]. Подготовка к лаб. работам №2, 3, 4. [2, с.7-20].	2
3	5	Тема 3. Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски	Изучение принципов нормирования общих допусков. Знакомство с таблицами СД угловых размеров и примерами нормирования точности углов [1, с.18- 24].	2
4	5	Тема 4. Геометрические характеристики и их нормирование	Усвоение терминологии и правил нормирования и обозначения в технической документации геометрических допусков, требований к параметрам шероховатости по кн.[1, с.24-39]. Подготовка к лаб. работе №5. [2, с.47- 55].	5
5	5	Тема 1. Расчет и выбор посадки с натягом	Выполнение расчетно-графической работы: расчет и выбор посадки с натягом, выбор средств измерений и определение параметров калибров . [1, с.40- 49], [2, с.27-47], [3, с.395- 414].	6
6	5	Тема 2. Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости	Выполнение расчетно-графической работы: расчет размерной цепи с использованием принципа полной взаимозаменяемости . [1, с.52- 58].	5
7	5	Тема 3. Теоретико-вероятностные методы расчета размерных цепей	Выполнение расчетно-графической работы: расчет РЦ теоретико-вероятностным методом . [1, с.52- 65].	5
8	5	Тема 4. Размерные цепи: методы компенсации	Изучение практических примеров расчета РЦ методами компенсации по книге [1, 65-77], [3, с.650 - 658].	4
9	5	Тема 1. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Нормирование точности конусных соединений	Выполнение расчетно-графической работы: нормирование точности шпоночных соединений . [1, с.77 - 80].Изучение системы допусков и посадок конусных соединений . [1, с.88- 92], [3, с.455- 466].	6
10	5	Тема 2. Допуски и посадки подшипников качения	Выполнение расчетно-графической работы: выбор посадки подшипника качения, рабочий чертеж вала . [1, с.92- 101, с.21-40].	6
11	5	Тема 3. Точность	Подготовка к лаб. работе №7 [2, с.66-80].	4

		резьбовых соединений и их деталей	Ознакомление со стандартами, устанавливающими нормы точности резьбы [1, с.101-110].	
12	5	Тема 4. Нормы точности зубчатых колес и передач	Подготовка к лаб. работе №8 [2, с.80-90]. Выполнение расчетно-графической работы: рабочий чертеж зубчатого колеса [1, с.111-129].	6
ВСЕГО:				54

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	Основы взаимозаменяемости	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, 2010. 136с МИИТ НТБ – чз 2. http://library.miit.ru/ , 2010	Все разделы
2	Измерения и контроль линейных и угловых размеров	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, 2013.100с, 2013	http://library.miit.ru/
3	Метрология, стандартизация и сертификация.	Радкевич Я.М. и др..	М.: Высшая школа, 2010. 791с. МИИТ НТБ – чз 2, чз 4., 2010	http://library.miit.ru/

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	Никифоров А.Д.	М.: Высш.школа, 2007, 510 с., 2007	Все разделы
5	Нормирование точности в машиностроении.	Марков Н.Н. и др	М.: Высш.школа, 2007, 336 с. МИИТ НТБ – фб, 2007	Все разделы
6	Стандартизация и сертификация в переходной период.	Миловидов В.В.	М.: МИИТ, 2007, 144с МИИТ НТБ – фб, чз 2, 2007	http://library.miit.ru/

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.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – раздел Информационные ресурсы.
4. www.metrob.ru - метрологический сайт, раздел «Книги»
5. www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
6. 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. Проведения лабораторных занятий включает применение демонстрационных материалов, представляемых с помощью компьютера, проектора и экрана. Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. 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 средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

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

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» посвящена одной из главных задач стандартизации - обеспечению качества продукции в процессе производства. Эта задача рассматривается применительно к нормированию точности размерных и геометрических характеристик изделий. Однако методические подходы реализуемые в этом случае справедливы и для других показателей качества. В структуре дисциплины выделены 3 раздела, объединенных общей целевой направленностью.

В первом разделе 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.

Вопросы взаимозаменяемости и нормирования точности показателей качества при обучении в школе и в предшествующих дисциплинах, изучаемых в вузе, не рассматриваются. Содержание первого раздела следует воспринимать как своеобразную азбуку взаимозаменяемости, без знания и понимания которой невозможно обсуждение методов нормирования точности, а также нормирования показателей качества конкретных объектов. Невозможно также и понимание/чтение рабочих чертежей деталей, и тем более их разработка.

Из сказанного следует важность усвоения материалов первого раздела, без знания которых изучение последующих тем и выполнение практических и лабораторных работ будет затруднительно.

Во втором разделе излагаются расчетные методы, и приводятся примеры решения задач

по нормированию точности показателей качества. В третьем разделе отображена позитивная роль стандартизации в обеспечении взаимозаменяемости, проиллюстрированы применение методов нормирования точности и реализация принципов построения СДП на примере типовых соединений и узлов механизмов и машин

Разделы 2 и 3 информационно и логически взаимосвязаны с разделом 1. Лишь некоторые темы самодостаточны. В этой связи следует отметить важность повторения пройденного материала и своевременного изучения вопросов в рамках самоподготовки перед лекциями.

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 – в связи с гармонизацией отечественных и международных стандартов нормативная база взаимозаменяемости изменяется. На издание/переиздание книг уходит не менее года. Поэтому не всегда книги в полной мере отражают текущее состояние дел. Вторая причина - при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции путем решения типовых задач нормирования точности. Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия 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 и обсуждения задач, а также в виде индивидуальных заданий. 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 расчетно-графическим 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: нормативные документы, классификации, обозначения норм точности и нормативных документов и др. изучаются студентами самостоятельно.

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 также выполнение расчетно-графических работ и подготовку к лабораторным работам.

Рабочей программой предусмотрено выполнение двух расчетно-графических работ, содержание которых охватывает все разделы и практически все темы дисциплины. Состав работ включает решение типовых задач нормирования и контроля точности различными методами. Примеры решения таких задач рассматриваются на практических занятиях.

Целесообразно своевременно сразу после практических занятий выполнять соответствующие разделы работ. В этом случае достигается лучшее закрепление знаний и навыков, повышается эффективность труда, снижаются затраты времени. Творческая часть работы состоит в правильной и точной реализации методик решения задач; соблюдении требований стандартов при назначении норм точности показателей качества, оформлении текстовых и графических документов; обоснованном выборе средств

измерений и контроля. Необходимая информация для успешного выполнения расчетно-графических работ содержится в методических указаниях, разработанных кафедрой. Однако это не исключает использование нормативных документов и справочников. Результаты выполнения расчетно-графических работ используются для характеристики уровня освоения знаний при текущем контроле, и являются основой для проставления оценки при аттестации. Для получения положительной оценки требуется к первой аттестации (7-8 недели семестра) выполнить расчет и выбор посадки с натягом, ко второй аттестации (11-12 недели семестра) – расчеты размерной цепи.

К защите расчетно-графические работы представляются в виде пояснительной записки и рабочих чертежей вала и зубчатого колеса, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра тексты работ 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. Итоги защиты расчетно-графических работ учитываются при проведении промежуточной аттестации.

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 измерений и контроля качества; приобретению навыков работы со справочной литературой, средствами измерений, по оценке качества объектов; 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, правила настройки и применения средств измерений, уяснить порядок выполнения работы.

В начале занятия проводится собеседование, при котором преподаватель определяет готовность студента к работе. При положительном результате студенту предоставляется объект оценки качества, средства измерений или контроля.

Настроенное средство измерений или контроля предъявляется преподавателю для проверки, после чего используется для измерений/контроля.

Со средствами измерений и контроля следует обращаться аккуратно, не допуская силовых и ударных воздействий как при настройке, так и при применении.

При представлении ЛР к защите необходимо заполнить журнал. Преподаватель проверяет полноту информации, правильность результатов измерений, обоснованность выводов о качестве объекта; 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 по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности» содержит более 250 тестовых заданий, и выдается студентам в составе раздаточных материалов в начале семестра совместно с указаниями по реализации процедуры. Для самообучения сформированы тесты по разделам дисциплины, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания, относящиеся к разделу, 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 семестра 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 расчетно-графические 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 следует обсудить выбор с преподавателем.