

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МПСиС
Заведующий кафедрой МПСиС



В.А. Карпычев

21 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

10 января 2022 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Заторская Лада Павловна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические измерения в транспортном комплексе

Направление подготовки:	23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы
Профиль:	Стандартизация и метрология в транспортном комплексе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Методы и средства измерений и контроля являются формирование у студентов знаний и умений по выбору средств и методов измерений и контроля.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрические измерения в транспортном комплексе" 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. Иностранный язык:

Знания: русский язык на уровне достаточном для полноценной коммуникации в бытовой и профессиональной сфере- правила построения текстов различной стилистической и прагматической направленности

Умения: сотрудничать в коллективе

Навыки: практическими навыками управления коллективом

2.1.2. Физические основы измерений и эталоны:

Знания: современные и перспективные направления в развитии физических основ измерений и эталонной базы

Умения: : применять математический аппарат для анализа физических процессов и явлений при проведении измерительного эксперимента

Навыки: навыками моделирования процессов, средств измерений и проведения измерительного эксперимента по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Законодательная метрология

2.2.2. Управление качеством в транспортном комплексе

**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	ПКО-2 Способен участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин .	ПКО-2.3 Знает и применяет нормативные документы на поверочные схемы. ПКО-2.4 Знает законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (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 4
Контактная работа	84	84,15
Аудиторные занятия (всего):	84	84
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	24	24
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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ЦЗ/ТД	КСР	СР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Раздел 2 Виды, методы и средства электрических измерений Классификация видов, методов и средств электрических измерений. Метрологические характеристики средств электрических измерений.	2	8	4		1	15		
2	4	Раздел 3 Электромеханические измерительные приборы	2	2	4		1	9		
3	4	Раздел 4 Измерения в цепях постоянного тока Выбор параметров измерительных приборов и расширение пределов измерения приборов постоянного тока.	2	4	4		1	11	ПК1, Работа №11. Статические характеристики средств измерений. 2. Динамические характеристики средств измерений. 3. Классы точности средств измерений. 4. Расширение пределов измерения приборов постоянного тока. 5. Выбор средств измерений для проведения измерительного эксперимента.	
4	4	Раздел 5 Измерения в цепях переменного тока Расширение пределов измерения приборов переменного тока.	2	2	2		1	7		
5	4	Раздел 6 Измерения параметров электрических цепей Измерение активных и реактивных сопротивлений элементов электрической цепи.	2	4	2		1	9		
6	4	Раздел 7 Измерения	3	4	2		1	10		

№ 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	Э/ТД	КСР	СР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		параметров электрических процессов Работа №2. 1.Расширение пределов измерения приборов переменного тока 2.Погрешности измерительных приборов тока и напряжения. 3.Измерение активных сопротивлений элементов электрической цепи. 4. Измерение реактивных сопротивлений элементов электрической цепи. 5.Измерение параметров электрических сигналов. Принцип действия и конструкция электронных осциллографов, методы измерений осциллографами.								
7	4	Раздел 8 Спектральный анализ электрических сигналов Спектральный состав электрических сигналов, анализаторы спектра.	1	2	4		8	15	ПК2	
8	4	Раздел 9 Измерительные приборы Структура цифровых измерительных приборов.	1	4	6		10	21	, Работа №3. 1.Спектральный состав электрических сигналов 2.Анализаторы спектра электрических сигналов. 3.Структура цифровых измерительных приборов 4.Измерение неэлектрических величин электрическими методами. 5.Измерение магнитных величин электрическими методами.	

№ 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	ЦЭ/ТД	КСР	СР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	4	Раздел 10 Измерение неэлектрических величин электрическими методами Преобразователи неэлектрических величин, структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин.	1	4	6				47	ЭК, Примерная тематика курсовых проектов 1. Метрологические характеристики средств измерений. 2. Расширение пределов измерения приборов постоянного тока. 3. Расширение пределов измерения приборов переменного тока. 4. Измерение параметров электрических цепей. 5. Измерение параметров электрических сигналов. 6. Измерение неэлектрических величин электрическими методами
10		Всего:	16	34	34		24	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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 Виды, методы и средства электрических измерений	Метрологические характеристики средств измерений Метрологические характеристики средств измерений	4
2	4	РАЗДЕЛ 2 Виды, методы и средства электрических измерений	Метрологические характеристики средств измерений Метрологические характеристики средств измерений	4
3	4	РАЗДЕЛ 3 Электромеханические измерительные приборы	Конструкция электромеханических приборов Конструкция электромеханических приборов	4
4	4	РАЗДЕЛ 4 Измерения в цепях постоянного тока	Расширение пределов измерения приборов постоянного тока Расширение пределов измерения приборов постоянного тока	4
5	4	РАЗДЕЛ 5 Измерения в цепях переменного тока	Расширение пределов измерения приборов переменного тока Расширение пределов измерения приборов переменного тока	2
6	4	РАЗДЕЛ 6 Измерения параметров электрических цепей	Измерение параметров электрических цепей Измерение параметров электрических цепей	2
7	4	РАЗДЕЛ 6 Измерения параметров электрических цепей	Измерение параметров электрических цепей Измерение параметров электрических цепей	2
8	4	РАЗДЕЛ 7 Измерения параметров электрических процессов	Измерение параметров электрических сигналов Измерение параметров электрических сигналов	2
9	4	РАЗДЕЛ 7 Измерения параметров электрических процессов	Измерение параметров электрических сигналов Измерение параметров электрических сигналов	2
10	4	РАЗДЕЛ 8 Спектральный анализ электрических сигналов	Спектральный анализ сигналов Спектральный анализ сигналов	4
11	4	РАЗДЕЛ 8 Спектральный анализ электрических сигналов	Спектральный анализ сигналов Спектральный анализ сигналов	4
12	4	РАЗДЕЛ 9 Измерительные приборы	Цифровые измерительные приборы Цифровые измерительные приборы	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
13	4	РАЗДЕЛ 9 Измерительные приборы	Цифровые измерительные приборы Цифровые измерительные приборы	6
14	4	РАЗДЕЛ 10 Измерение неэлектрических величин электрическими методами	Измерение неэлектрических величин электрическими методами Измерение неэлектрических величин электрическими методами	6
15	4	РАЗДЕЛ 10 Измерение неэлектрических величин электрическими методами	Измерение неэлектрических величин электрическими методами Измерение неэлектрических величин электрическими методами	6
ВСЕГО:				58/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 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 Виды, методы и средства электрических измерений	Метрологические характеристики средств измерений Метрологические характеристики средств измерений	4
2	4	РАЗДЕЛ 2 Виды, методы и средства электрических измерений	Метрологические характеристики средств измерений Метрологические характеристики средств измерений	4
3	4	РАЗДЕЛ 3 Электромеханические измерительные приборы	Калибровка средств измерений Калибровка средств измерений	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Измерения в цепях постоянного тока	Расширение пределов измерения приборов Расширение пределов измерения приборов	4
5	4	РАЗДЕЛ 5 Измерения в цепях переменного тока	Обработка результатов измерений Обработка результатов измерений	2
6	4		Виды, методы и средства электрических измерений Классификация видов, методов и средств электрических измерений. Метрологические характеристики средств электрических измерений.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4		Измерения параметров электрических цепях Измерение активных и реактивных сопротивлений элементов электрической цепи.	4
8	4		Измерения параметров электрических процессов Работа №2. 1.Расширение пределов измерения приборов переменного тока 2.Погрешности измерительных приборов тока и напряжения. 3.Измерение активных сопротивлений элементов электрической цепи. 4. Измерение реактивных сопротивлений элементов электрической цепи. 5.Измерение параметров электрических сигналов. Принцип действия и конструкция электронных осциллографов, методы измерений осциллографами.	4
9	4		Спектральный анализ электрических сигналов Спектральный состав электрических сигналов, анализаторы спектра.	2
10	4		Измерительные приборы Структура цифровых измерительных приборов.	4
11	4		Измерение неэлектрических величин электрическими методами Преобразователи неэлектрических величин, структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин.	4
ВСЕГО:				38/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

По сборочному чертежу разобраться в выполняемых им функциях и в зависимости от этого выполнить рабочие чертежи отдельных деталей с указанием полей допусков на размеры, требований к отклонениям формы, расположений поверхностей и шероховатости, назначить посадки с их обоснованием по всем сопрягаемым поверхностям.

На предложенном чертеже расшифровать все условные обозначения. В соответствии с приведенными в чертеже размерами и допусками разработать схемы измерения и выбрать необходимые для этого средства измерений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» 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; 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 выполняется курсовая работа.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс представляет 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 2 Виды, методы и средства электрических измерений	Метрологические характеристики средств измерений Метрологические характеристики средств измерений	1
2	4	РАЗДЕЛ 3 Электромеханические измерительные приборы	Калибровка средств измерений Калибровка средств измерений	1
3	4	РАЗДЕЛ 4 Измерения в цепях постоянного тока	Расширение пределов измерения приборов Расширение пределов измерения приборов	1
4	4	РАЗДЕЛ 5 Измерения в цепях переменного тока	Обработка результатов измерений Обработка результатов измерений	1
5	4	РАЗДЕЛ 6 Измерения параметров электрических цепях	Электромеханические омметры Изучить электромеханические омметры	1
6	4	РАЗДЕЛ 7 Измерения параметров электрических процессов	Мосты постоянного тока Изучить мосты постоянного тока	1
7	4	РАЗДЕЛ 8 Спектральный анализ электрических сигналов	Электронный осциллограф Изучить Электронный осциллограф	8
8	4	РАЗДЕЛ 9 Измерительные приборы	Спектральный анализ сигналов Спектральный анализ сигналов	10
ВСЕГО:				24

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	Технический контроль в машиностроении	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2007	Все разделы
2	Контроль и испытания в машиностроении	Логин В.В.	М.:МИИТ, 2003	Все разделы
3	Метрология	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2002	Раздел 10, Раздел 2, Раздел 6, Раздел 9
4	Технические измерения в машиностроении	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2007	Раздел 3, Раздел 5
5	Методики измерений и контроля размерных параметров деталей машиностроения	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2006	Раздел 2
6	Погрешности измерений: характер проявления	Миловидов Ю.И.	М.: МИИТ, 2006	Раздел 3, Раздел 6, Раздел 8
7	Погрешности измерений: причины возникновения	Индекс Наименование Издатель Год Авторы Место доступа	М.: МИИТ, 2007	Раздел 10, Раздел 5
8	Обработка результатов измерений	Миловидов Ю.И.	М.: МИИТ, 2007	Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
9	Методы и средства измерений	Раннев Г.Г.	М.: Академия, 2004	Раздел 7
10	Средства и методы измерения и контроля	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2000	Раздел 10
11	Средства и методы измерений, контроля и испытаний	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2009	Раздел 5, Раздел 7

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
12	Нормирование точности в машиностроении	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2005	Раздел 9
13	Метрологическое обеспечение в машиностроении	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2003	Раздел 10, Раздел 8
14	Средства и методы измерений и контроля	Логин В.В.	М.:МИИТ, 2009	Раздел 5, Раздел 6

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

1. <http://library.miiit.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 «Методы и средства измерений и контроля» посвящена одной из главных задач по обеспечению качества продукции в процессе производства. Эта задача рассматривается применительно к нормированию точности размерных и геометрических характеристик изделий и их измерений. 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 и проведения измерений. 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 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: 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 курсовой работы и подготовку к лабораторным работам.

Рабочей программой предусмотрено выполнение курсовой работы, содержание которой

охватывает все разделы и практически все темы дисциплины. Состав работы предусматривает 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 работы. 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 курсовой работы содержится в методических указаниях, разработанных кафедрой. Однако это не исключает использование нормативных документов и справочников.

Результаты выполнения курсовой работы 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 курсовая работа представляется в виде пояснительной записки и рабочих чертежей вала, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра текст работы 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 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 курсовую работу 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.