МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Автор Логин Виктор Викторович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейные и угловые измерения

Направление подготовки:	27.03.01 – Стандартизация и метрология
Профиль:	Стандартизация и сертификация
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой В.А. Карпычев

Москва 2017 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 "Линейные и угловые измерения" 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. Нормоконтроль технической документации

2.2.2. Основы проектирования продукции

2.2.3. Основы технологии производства

2.2.4. Управление качеством

2.2.5. Экспертиза нормативной документации

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-12 способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (	Знать и понимать: Основы метрологического обеспечения в части проведения метрологической экспертизы НТД и проведения диагностики объектов. Уметь: Анализировать особенности проведения различных видов экспертиз и работ на соответствие данным требованиям. Владеть: Четкой постановкой целей и выборе эффективных средств их достижения.

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	34	34
Экзамен (при наличии)	54	54
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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Система технического контроля и виды контроля	1		2			3	
2	4	Тема 1.1 Система технического контроля и виды контроля	1		2			3	
3	4	Раздел 2 Определение объёма контроля	1	2	2		2	7	
4	4	Тема 2.1 Определение объёма контроля Определение объёма контроля и уточнение совокупности контролируемых параметров	1	2	2		2	7	
5	4	Раздел 3 Назначение полноты охвата контролем	1	2	2		2	7	
6	4	Тема 3.1 Назначение полноты охвата контролем	1	2	2		2	7	
7	4	Раздел 4 Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля	1		2		2	5	
8	4	Тема 4.1 Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля	1		2		2	5	
9	4	Раздел 5 Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	1		2		1	4	
10	4	Тема 5.1 Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	1		2		1	4	КР, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	4	Раздел 6 Контроль при статистическом регулировании технологических процессов	1	2	2		1	6	
12	4	Тема 6.1 Контроль при статистическом регулировании технологических процессов Контроль при статистическом регулировании технологических процессов	1	2	2		1	6	
13	4	Раздел 7 Формирование технических требований к средствам измерений и контроля	1	2	2		2	7	
14	4	Тема 7.1 Формирование технических требований к средствам измерений и контроля	1	2	2		2	7	
15	4	Раздел 8 Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров	1	2	2		1	6	
16	4	Тема 8.1 Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров	1	2	2		1	6	
17	4	Раздел 9 Выбор средств измерений и контроля	1	2	2		1	6	
18	4	Тема 9.1 Выбор средств измерений и контроля	1	2	2		1	6	ПК1
19	4	Раздел 10 Погрешности измерений и характеристики	1	2	2		1	6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		средств измерений							
20	4	Тема 10.1 Погрешности измерений и характеристики средств измерений	1	2	2		1	6	КР
21	4	Раздел 11 Измерения однократные. Порядок их обработки	1	1	2		1	5	
22	4	Тема 11.1 Измерения однократные. Порядок их обработки	1	1	2		1	5	
23	4	Раздел 12 Измерения многократные. Порядок их обработки.	1	1	2		1	5	
24	4	Тема 12.1 Измерения многократные. Порядок их обработки.	1	1	2		1	5	
25	4	Раздел 13 Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения	1		2		1	4	
26	4	Тема 13.1 Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения	1		2		1	4	
27	4	Раздел 14 Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее	1	2	2			5	
28	4	Тема 14.1 Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее	1	2	2			5	
29	4	Раздел 15 Дополнительная погрешность и факторы, влияющие на нее	1		2			3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	4	Тема 15.1 Дополнительная погрешность и факторы, влияющие на нее	1		2			3	КР, ПК2
31	4	Раздел 16 Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них	1		2		1	4	
32	4	Тема 16.1 Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них	1		2		1	4	
33	4	Раздел 17 Базы и базирование в машиностроении	1		2			3	
34	4	Тема 17.1 Базы и базирование в машиностроении	1		2			3	
35	4	Раздел 18 Первичные преобразователи средств измерений и контроля линейно-угловых размеров	1		2			3	
36	4	Тема 18.1 Первичные преобразователи средств измерений и контроля линейно-угловых размеров	1		2			3	КР
37	4	Экзамен						54	ЭК
38		Всего:	18	18	36		17	143	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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 Система технического контроля и виды контроля Тема: Система технического контроля и виды контроля	Анализ системы технического контроля	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Определение объёма контроля Тема: Определение объёма контроля	Анализ системы технического контроля	2
3	4	РАЗДЕЛ 3 Назначение полноты охвата контролем Тема: Назначение полноты охвата контролем	Разбор особенностей статистического приемочного контроля	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля Тема: Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля	Разбор особенностей статистического приемочного контроля	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов Тема: Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	2
6	4	РАЗДЕЛ 6 Контроль при статистическом регулировании технологических процессов Тема: Контроль при статистическом регулировании технологических процессов	Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 7 Формирование технических требований к средствам измерений и контроля Тема: Формирование технических требований к средствам измерений и контроля	Выбор средств измерения и контроля	2
8	4	РАЗДЕЛ 8 Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров Тема: Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров	Выбор средств измерения и контроля	2
9	4	РАЗДЕЛ 9 Выбор средств измерений и контроля Тема: Выбор средств измерений и контроля	Расчет составляющих погрешностей	2
10	4	РАЗДЕЛ 10 Погрешности измерений и характеристики средств измерений Тема: Погрешности измерений и характеристики средств измерений	Расчет составляющих погрешностей	2
11	4	РАЗДЕЛ 11 Измерения однократные. Порядок их обработки Тема: Измерения однократные. Порядок их обработки	Разбор примеров обработки однократных и многократных измерений	2
12	4	РАЗДЕЛ 12 Измерения многократные. Порядок их обработки. Тема: Измерения многократные. Порядок их обработки.	Разбор примеров обработки однократных и многократных измерений	2

№ 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 13 Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения Тема: Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения	Разбор факторов, влияющих на инструментальную погрешность	2
14	4	РАЗДЕЛ 14 Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее Тема: Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее	Разбор факторов, влияющих на инструментальную погрешность	2
15	4	РАЗДЕЛ 15 Дополнительная погрешность и факторы, влияющие на нее Тема: Дополнительная погрешность и факторы, влияющие на нее	Разбор факторов, влияющих на дополнительную погрешность	2
16	4	РАЗДЕЛ 16 Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них Тема: Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них	Разбор факторов, влияющих на дополнительную погрешность	2
17	4	РАЗДЕЛ 17 Базы и базирование в машиностроении Тема: Базы и базирование в машиностроении	Базы и базирование в машиностроении	2
18	4	РАЗДЕЛ 18 Первичные преобразователи средств измерений и контроля линейно-угловых размеров Тема: Первичные преобразователи средств измерений и контроля линейно-угловых размеров	Выбор и обоснование измерительных баз	2
			ВСЕГО:	36/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 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 Определение объёма контроля Тема: Определение объёма контроля	Контроль наружных размеров Контроль наружных размеров с помощью измерительной головки и КМД или контроль наружных размеров штангенрейсмасом	2
2	4	РАЗДЕЛ 3 Назначение полноты охвата контролем Тема: Назначение полноты охвата контролем	Контроль внутренних размеров Контроль внутренних размеров микрометрическим глубинометром или измерение линейных размеров инструментальным микроскопом	2
3	4	РАЗДЕЛ 6 Контроль при статистическом регулировании технологических процессов Тема: Контроль при статистическом регулировании технологических процессов	Контроль углов углометром и нониусом или контроль конусного калибра-пробки с помощью синусной линейки и КМД	2
4	4	РАЗДЕЛ 7 Формирование технических требований к средствам измерений и контроля Тема: Формирование технических требований к средствам измерений и контроля	Измерение угла конусного калибра-пробки с помощью инструментального микроскопа или измерение внешних углов с помощью инструментального микроскопа Измерение угла конусного калибра-пробки с помощью инструментального микроскопа или измерение внешних углов с помощью инструментального микроскопа	2
5	4	РАЗДЕЛ 8 Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров Тема: Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров	Измерение угла конусного калибра-пробки с помощью инструментального микроскопа или измерение внешних углов с помощью инструментального микроскопа Измерение угла конусного калибра-пробки с помощью инструментального микроскопа или измерение внешних углов с помощью инструментального микроскопа	2
6	4	РАЗДЕЛ 9 Выбор средств измерений и контроля Тема: Выбор средств измерений и контроля	Контроль отклонений от прямолинейности и плоскостности поверхности с помощью измерительной головки или контроль отклонений от круглости Контроль отклонений от прямолинейности и плоскостности поверхности с помощью измерительной головки или контроль отклонений от круглости и профиля продольного сечения цилиндрических поверхностей с помощью призм и измерительной головки	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 10 Погрешности измерений и характеристики средств измерений Тема: Погрешности измерений и характеристики средств измерений	Контроль отклонений от прямолинейности и плоскостности поверхности с помощью измерительной головки или контроль отклонений от круглости и профиля продольного сечения цилиндрических поверхностей с помощью призм и измерительной головки	2
8	4	РАЗДЕЛ 11 Измерения однократные. Порядок их обработки Тема: Измерения однократные. Порядок их обработки	Контроль параллельности оси одного отверстия относительно другого с помощью КМД Контроль параллельности оси одного отверстия относительно другого с помощью КМД или контроль параллельности плоскости относительно плоскости с помощью измерительной головки бокового действия	1
9	4	РАЗДЕЛ 12 Измерения многократные. Порядок их обработки. Тема: Измерения многократные. Порядок их обработки.	Контроль параллельности оси одного отверстия относительно другого с помощью КМД Контроль параллельности оси одного отверстия относительно другого с помощью КМД или контроль параллельности плоскости относительно плоскости с помощью измерительной головки бокового действия	1
10	4	РАЗДЕЛ 14 Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее Тема: Инструментальная погрешность и факторы, влияющие на нее	Контроль перпендикулярности плоскости относительно плоскости с помощью измерительной головки Контроль перпендикулярности плоскости относительно плоскости с помощью измерительной головки и лекального угольника или контроль соосности наружных цилиндрических поверхностей с помощью измерительной головки	2
			ВСЕГО:	18/0

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, натурных 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 организованна 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 завершенный 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 Определение объёма контроля Тема 1: Определение объёма контроля	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [1, с.25-31]. Усвоение терминологии и правил выполнения курсовой работы [12, с.3-40].	2
2	4	РАЗДЕЛ 3 Назначение полноты охвата контролем Тема 1: Назначение полноты охвата контролем	Изучение материалов лекций по книгам Изучение материалов лекций по книгам [1, с.31- 36]. Подготовка к лаб. работе №2 [11, с.10-12]	2
3	4	РАЗДЕЛ 4 Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля Тема 1: Статистический приемочный контроль и выбор планов контроля	Изучение материалов лекций по книгам Изучение материалов лекций по книгам [1, с.36- 48]. Курсовое проектирование [11, с.4-33]	2
4	4	РАЗДЕЛ 5 Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов Тема 1: Определение номенклатуры и величин контрольных нормативов	Изучение материалов лекций по книгам Изучение материалов лекций по книгам [1, с.48- 51]. Подготовка лаб. работе №3 [11, с.12-15]	1
5	4	РАЗДЕЛ 6 Контроль при статистическом регулировании технологических процессов Тема 1: Контроль при статистическом регулировании технологических процессов	Изучение материалов лекций по книгам Изучение материалов лекций по книгам [1,с.51-57]. Курсовое проектирование [11, с.33-39]	1
6	4	РАЗДЕЛ 7 Формирование технических требований к средствам измерений и контроля Тема 1: Формирование технических требований к средствам измерений и контроля	Изучение материалов лекций по книгам Изучение материалов лекций по книгам [1, с.58- 62]. Подготовка к лаб. работе №4 [10, с.15-19]	2
7	4	РАЗДЕЛ 8	Изучение материалов лекции по книгам	1

		Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров Тема 1: Средства измерений и контроля линейно-угловых размеров	Изучение материалов лекции по книгам [1, с.63- 69], [3, с.42 - 103]. Курсовое проектирование [5, с.29-152]	
8	4	РАЗДЕЛ 9 Выбор средств измерений и контроля Тема 1: Выбор средств измерений и контроля	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [1, с.69 - 72]. Подготовка к лаб. работе №5 [10, с.20-24].	1
9	4	РАЗДЕЛ 10 Погрешности измерений и характеристики средств измерений Тема 1: Погрешности измерений и характеристики средств измерений	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [1, с.72- 83], [5, с.5-57], [6, с.4-11], [7, с.5-56]	1
10	4	РАЗДЕЛ 11 Измерения однократные. Порядок их обработки Тема 1: Измерения однократные. Порядок их обработки	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [8, с.9-15]. Подготовка к лаб. работе №6 [10, с.25-29].	1
11	4	РАЗДЕЛ 12 Измерения многократные. Порядок их обработки. Тема 1: Измерения многократные. Порядок их обработки.	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [8, с.15-44]. Курсовое проектирование [5, с.29-152].	1
12	4	РАЗДЕЛ 13 Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения Тема 1: Систематические и случайные погрешности. Законы их распределения	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [6, с.12- 45]. Подготовка к лаб. работе №7 [10, с.29-33]	1
13	4	РАЗДЕЛ 16 Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них Тема 1: Погрешности метода и оператора. Факторы, влияющие на них	Изучение материалов лекции по книгам Изучение материалов лекции по книгам [7, с.47- 77]	1
			ВСЕГО:	17

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

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	Все разделы
13	Метрологическое обеспечение в машиностроении	Логин В.В.	М.: МИИТ, 2003	Все разделы
14	Средства и методы измерений и контроля	Логин В.В.	М.:МИИТ, 2009	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.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.