

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 июня 2019 г.



Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Автор Болотина Александра Борисовна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка результатов испытаний и статистические комплексы

Направление подготовки:	<u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u>
Профиль:	<u>Стандартизация и сертификация</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 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 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Карпычев</p>
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Обработка результатов испытаний и статистические комплексы» являются формирование у студентов знаний по закономерностям отображения количественных и качественных свойств объектов материального мира на шкалы измерений посредством измерительных процедур и умений необходимых для проведения измерений и получения достоверных данных

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Обработка результатов испытаний и статистические комплексы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Инженерная компьютерная графика:

Знания: Знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, современные программные средства компьютерной графики, требования к разработке и оформлению чертежей и технической документации

Умения: Уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений

Навыки: Владеть методами и средствами разработки чертежей и конструкторско-технологической документации

2.1.2. Математика:

Знания: понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Организация и технология испытаний

2.2.2. Организация и управление производством

2.2.3. Управление качеством

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	ПКР-2 Способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	ПКР-2.1 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества. ПКР-2.2 Умеет выбирать средства и методы измерений с учетом допустимых значений количества неправильно принятых и неправильно забракованных изделий.

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	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	96	96
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Шкалы и единицы измерений физических величин	2	4			9	15	
2	5	Тема 1.1 Понятие величины и измерительные шкалы. Единицы физических величин	2				9	11	
3	5	Раздел 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин	8	4	6		54	72	ПК1, Опрос на практических занятиях;- Тестирование
4	5	Тема 2.1 Понятие о погрешностях и их классификация. Способы выражения погрешностей. Характер проявления погрешностей. Случайные погрешности	2				12	14	
5	5	Тема 2.2 Понятие о случайных величинах и их распределениях. Неравенство Чебышева.					9	9	
6	5	Тема 2.3 Нормальный закон распределения и другие законы распределения погрешностей. Интервальные оценки случайных погрешностей	2		2		9	13	
7	5	Тема 2.4 Систематические погрешности, их проявление, исключение и	2		4		12	18	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оценка							
8	5	Тема 2.5 Грубые погрешности. Правила объединения погрешностей.	2				12	14	
9	5	Раздел 3 Априорная оценка погрешностей измерений	2	4	4			10	
10	5	Тема 3.1 Причины возникновения погрешностей. Инструментальные погрешности при статических измерениях. Погрешности СИ конструктивные	2		2			4	
11	5	Тема 3.2 Технологические погрешности СИ, погрешности от нестабильности и влияния внешних условий. Погрешности основные и дополнительные			2			2	
12	5	Тема 3.6 Субъективные погрешности измерений						0	ПК2, проведение опроса на практических занятиях;- тестирование
13	5	Раздел 4 Анализ результатов статических измерений	4	4	6		33	47	
14	5	Тема 4.1 Этапы процесса измерений. Методы измерений. Правила округления результатов измерений	2				9	11	
15	5	Тема 4.2 Обработка результатов прямых					6	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
		однократных измерений							
16	5	Тема 4.3 Обработка результатов прямых многократных измерений			2		6	8	
17	5	Тема 4.4 Обработка результатов косвенных измерений	2		2		6	10	
18	5	Тема 4.5 Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.			2		6	8	
19	5	Раздел 5 ЗаО						0	ЗаО
20		Тема 3.3 Динамические погрешности СИ							
21		Тема 3.4 Погрешности взаимодействия. Оценка общей погрешности СИ							
22		Тема 3.5 Методические погрешности измерений							
23		Всего:	16	16	16		96	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема: Нормальный закон распределения и другие законы распределения погрешностей. Интервальные оценки случайных погрешностей	Определение интервалов случайных погрешностей при нормальном законе распределения	2
2	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема: Систематические погрешности, их проявление, исключение и оценка	Оценка систематической погрешности от установки калибра на столе микроскопа и её устранение Определение систематической погрешности шкалы индикатора и вариации показаний	4
3	5	РАЗДЕЛ 3 Априорная оценка погрешностей измерений Тема: Причины возникновения погрешностей. Инструментальные погрешности при статических измерениях. Погрешности СИ конструктивные	Определение приведенной погрешности при наличии нормирующих значений шкал	2
4	5	РАЗДЕЛ 3 Априорная оценка погрешностей измерений Тема: Технологические погрешности СИ, погрешности от нестабильности и влияния внешних условий. Погрешности основные и дополнительные	Определение технологических погрешностей при изменении условий измерений	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема: Обработка результатов прямых многократных измерений	Многократные измерения шероховатости с помощью профилометра и определение вероятностных характеристик закона распределения результатов. Оценка наличия грубых погрешностей	2
6	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема: Обработка результатов косвенных измерений	Определение угла конической втулки косвенным методом с помощью синусной линейки	2
7	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема: Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.	Влияние точности различных средств измерения на погрешность измерения втулки.	2
ВСЕГО:				16/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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		Шкалы и единицы измерений физических величин	4
2	5		Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин	4
3	5		Априорная оценка погрешностей измерений	4
4	5		Анализ результатов статических измерений	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование не предусмотрено

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Обработка результатов испытаний и статистические комплексы» осуществляется в форме лекций и практических занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций, натуральных объектов, разбор случаев, связанных с определением точности испытаний; обсуждение вопросов, направленных на выявление причин появления неточностей измерений; самостоятельное выполнение измерений с целью оценки погрешности.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в интерактивной форме (лекция – визуализация, лекция – презентация, ситуационный анализ), которые проводятся при использовании технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. На практических занятиях решаются конкретные задачи по определению погрешности как при решении задач, так и при проведении испытаний. В начале занятия на примере излагается и разбирается решение типовой задачи, затем выдаются индивидуальные задания или одно задание на несколько человек, в зависимости от сложности. Практические работы выполняются с использованием как обучения по книге, так и системы ученик 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.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как теоретические вопросы так и задачи.

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	РАЗДЕЛ 1 Шкалы и единицы измерений физических величин Тема 1: Понятие величины и измерительные шкалы. Единицы физических величин	Изучение материалов лекции. Изучение единиц систем измерения и правильности оформления размерностей [1, с. 41-53]	9
2	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема 1: Понятие о погрешностях и их классификация. Способы выражения погрешностей. Характер проявления погрешностей. Случайные погрешности	Изучение классификации погрешностей [2, с. 3-11]	12
3	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема 2: Понятие о случайных величинах и их распределениях. Неравенство Чебышева.	Изучение материалов лекции. Изучение классификации погрешностей [2, с. 30-45]	9
4	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема 3: Нормальный закон распределения и другие законы распределения погрешностей. Интервальные оценки случайных погрешностей	Изучение материалов лекции. Изучение классификации погрешностей [2, с. 3-11]. Подготовка к практическим занятиям. [2, с.45- 49].	9
5	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин	Изучение материалов лекции. Экспериментальные приемы исключения систематических погрешностей [2, с. 59-65] Подготовка к практическим занятиям. [5, с.3- 24]	12

		Тема 4: Систематические погрешности, их проявление, исключение и оценка		
6	5	РАЗДЕЛ 2 Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин Тема 5: Грубые погрешности. Правила объединения погрешностей.	Определение грубых погрешностей аналитическими методами [2, с.71- 74], [3, с.19- 21].	12
7	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема 1: Этапы процесса измерений. Методы измерений. Правила округления результатов измерений	Изучение материалов лекций. Правила округления результатов [доп. литература 2, с.7-36].INTERNET www.gost.ru	9
8	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема 2: Обработка результатов прямых однократных измерений	Изучение материалов лекции. Понятие однократных и многократных измерений [3, с.9- 15]	6
9	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема 3: Обработка результатов прямых многократных измерений	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [6, с.3- 28]	6
10	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема 4: Обработка результатов косвенных измерений	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [7, с.3- 37]	6
11	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ результатов статических измерений Тема 5: Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [4, с.47- 55]	6
ВСЕГО:				96

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	Шкалы и единицы измерений физических величин	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2010	Все разделы
2	Отличие истинного размера от измеренного значения физической величины	Ю.И. Миловидов, А.Б. Болотина	МИИТ, 2011	Все разделы
3	Погрешности измерений: причины возникновения	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2007	Все разделы
4	Обработка результатов измерений	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2006	Все разделы
5	Систематические погрешности измерений	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2004	Все разделы
6	Обработка результатов многократных измерений	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2002	Все разделы
7	Косвенные и неравноточные измерения (синус линейка)	Ю.И. Миловидов	МИИТ, 2003	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Метрология, стандартизация и сертификация	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов	Высшая школа, 2004 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
9	Стандартизация и сертификация в переходной период	Миловидов Ю.И.	МИИТ, 2007	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.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
5. 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, проектором и экраном.

Проведения практических 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.

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.
3. Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном.

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

Дисциплина «Обработка результатов испытаний и статистические комплексы» посвящена одной из главных задач стандартизации – оценки точности проведенных испытаний. В структуре дисциплины выделены 4 раздела, объединенных общей целевой направленностью.

В первом разделе излагаются термины и определения, используемые в сфере метрологии и стандартизации, вводятся понятия физическая величина и ее размер, рассматриваются основные шкалы измерения, системы единиц измерения и их размерности.

Содержание первого раздела следует воспринимать как основы измерений, без знания и понимания которых невозможна дальнейшая работа.

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

Во втором разделе излагаются понятия о погрешностях, их основные виды, расчетные методы определения случайной, систематической и грубых погрешностей, изучаются законы распределения и приводятся примеры решения задач.

В третьем разделе рассматриваются причины возникновения погрешностей и способы их определения.

В четвертом разделе происходит изучение прямых, косвенных многократных и однократных измерений, а также соответствие теоретического и экспериментального закона распределения.

Все разделы информационно и логически взаимосвязаны. 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. 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, так как это позволяет выявить 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 определения погрешностей. 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 занятиям.

Основным в самостоятельной работе является лекционный материал вопросы для текущего и промежуточного контроля, содержащиеся в Фонде оценочных средств.

Самостоятельная работа включает также подготовку к практическим занятиям.

Необходимая информация для подготовки содержится в методических указаниях, разработанных кафедрой.

Еще одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Тесты позволяют последовательно выводить на экран все задания, относящиеся к разделу, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами. 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 - зачет проводится в конце семестра в традиционной форме собеседования и включают теоретический вопрос и задачу. Перечень вопросов для зачета 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 выполнившие практические работы к зачету 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.