

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 Болотина Александра Борисовна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка результатов испытаний

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>2016</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 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 style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Карпычев</p>
---	--

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Обработка результатов испытаний» 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" 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 и компьютерная графика:

Знания: - основные правила изображения деталей, правила простановки размеров, допусков и посадок .

Умения: пользоваться измерительными инструментами и снимать показания

Навыки: методами отображения изображений и навыками чтения чертежей

2.1.2. 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. Организация и технологии испытаний

2.2.2. Основы технологии производства

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	ПК-17 способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	<p>Знать и понимать: - основные понятия метрологии, математических моделей измеряемых величин и средств измерений, закономерностей формирования результатов измерений и их погрешностей;</p> <p>- общие принципы, приемы и правила проведения испытания;</p> <p>- закономерности формирования результатов измерения и их погрешностей с учётом детерминированных и случайных факторов;</p> <p>- методы и алгоритмы обработки результатов многократных измерений на основе математических моделей измеряемых величин, средств измерений и факторов, характеризующих рабочие условия измерений.</p> <p>Уметь: - разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений с учётом конкретной специфики прикладных измерительных задач и оценивать их качество;</p> <p>- строить математические модели величин и средств измерений на основе экспериментальных данных.</p> <p>Владеть: - использования теоретических знаний для расчёта характеристик погрешностей и обработки экспериментальных данных при решении прикладных измерительных задач;</p> <p>- выполнения измерений в соответствии с современными контрольно-измерительными технологиями;</p> <p>- проведения экспериментальной оценки характеристик погрешностей и их интерпретации.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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 Раздел 1. Шкалы и единицы измерений физических величин	2				1	3	
2	5	Тема 1.1 Тема 1.1. Понятие величины и измерительные шкалы. Единицы физических величин	2					2	
3	5	Раздел 2 Раздел 2. Оценка отличия действительных размеров от измеренных значений физических величин	8		6/3		10	24/3	ПК1, - Опрос на практических занятиях; - Тестирование
4	5	Тема 2.1 Тема 2.1. Понятие о погрешностях и их классификация. Способы выражения погрешностей. Характер проявления погрешностей. Случайные погрешности	2				1	3	
5	5	Тема 2.2 Тема 2.2. Понятие о случайных величинах и их распределениях. Неравенство Чебышева.					2	2	
6	5	Тема 2.3 Тема 2.3. Нормальный закон распределения и другие законы распределения погрешностей. Интервальные оценки случайных погрешностей	2		2/1		2	6/1	
7	5	Тема 2.4	2		4/2		4	10/2	

№ 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
		Тема 2.4. Систематические погрешности, их проявление, исключение и оценка							
8	5	Тема 2.5 Тема 2.5. Грубые погрешности. Правила объединения погрешностей.	2				1	3	
9	5	Раздел 3 Раздел 3. Априорная оценка погрешностей измерений	2		4/2		13	19/2	
10	5	Тема 3.1 Тема 3.1. Причины возникновения погрешностей. Инструментальные погрешности при статических измерениях. Погрешности СИ конструктивные	2		2/1		4	8/1	
11	5	Тема 3.2 Тема 3.2. Технологические погрешности СИ, погрешности от нестабильности и влияния внешних условий. Погрешности основные и дополнительные			2/1		2	4/1	
12	5	Тема 3.3 Тема 3.3. Динамические погрешности СИ					2	2	
13	5	Тема 3.4 Тема 3.4. Погрешности взаимодействия. Оценка общей погрешности СИ					2	2	
14	5	Тема 3.5 Тема 3.5. Методические погрешности измерений					2	2	
15	5	Тема 3.6 Тема 3.6.					1	1	ПК2, - проведение

№ 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
		Субъективные погрешности измерений							опроса на практических занятиях;- тестирование
16	5	Раздел 4 Раздел 4. Анализ результатов статических измерений	6		8/4		9	23/4	
17	5	Тема 4.1 Тема 4.1. Этапы процесса измерений. Методы измерений. Правила округления результатов измерений	2				1	3	
18	5	Тема 4.2 Тема 4.2. Обработка результатов прямых однократных измерений					2	2	
19	5	Тема 4.3 Тема 4.3. Обработка результатов прямых многократных измерений			4/2		2	6/2	
20	5	Тема 4.4 Тема 4.4. Обработка результатов косвенных измерений	2		2/1		2	6/1	
21	5	Тема 4.5 Тема 4.5. Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.	2		2/1		2	6/1	Опрос на практических занятиях
22	5	Зачет						0	ЗЧ
23		Всего:	18		18/9		33	69/9	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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 2.3. Нормальный закон распределения и другие законы распределения погрешностей. Интервальные оценки случайных погрешностей	Определение интервалов случайных погрешностей при нормальном законе распределения	2 / 1
2	5	Тема 2.4. 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 / 2
3	5	Тема 3.1. Причины возникновения погрешностей. Инструментальные погрешности при статических измерениях. Погрешности СИ конструктивные	Определение приведенной погрешности при наличии нормирующих значений шкал	2 / 1
4	5	Тема 3.2. Технологические погрешности СИ, погрешности от нестабильности и влияния внешних условий. Погрешности основные и дополнительные	Определение технологических погрешностей при изменении условий измерений	2 / 1
5	5	Тема 4.3. Обработка результатов прямых многократных измерений	Многократные измерения шероховатости с помощью профилометра и определение вероятностных характеристик закона распределения результатов. Оценка наличия грубых погрешностей	4 / 2
6	5	Тема 4.4. Обработка результатов косвенных измерений	Определение угла конической втулки косвенным методом с помощью синусной линейки	2 / 1
7	5	Тема 4.5. Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.	Влияние точности различных средств измерения на погрешность измерения втулки.	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
ВСЕГО:				18/9

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование не предусмотрено

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Обработка результатов испытаний» 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	Изучение материалов лекции. Изучение единиц систем измерения и правильности оформления размерностей [1, с. 41-53]	1
2	5	Тема 2.1. Понятие о погрешностях и их классификация. Способы выражения погрешностей. Характер проявления погрешностей. Случайные погрешности	Изучение классификации погрешностей [2, с. 3-11]	1
3	5	Тема 2.2. Понятие о случайных величинах и их распределениях. Неравенство Чебышева.	Изучение материалов лекции. Изучение классификации погрешностей [2, с. 30-45]	2
4	5	Тема 2.3. 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].	2
5	5	Тема 2.4. Систематические погрешности, их проявление, исключение и оценка	Изучение материалов лекции. Экспериментальные приемы исключения систематических погрешностей [2, с. 59-65] Подготовка к практическим занятиям. [5, с.3- 24]	4
6	5	Тема 2.5. Грубые погрешности. Правила объединения погрешностей.	Определение грубых погрешностей аналитическими методами [2, с.71- 74], [3, с.19- 21].	1
7	5	Тема 3.1. Причины возникновения погрешностей. Инструментальные погрешности при статических измерениях. Погрешности СИ конструктивные	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [3, с.5- 32]	4
8	5	Тема 3.2. Технологические погрешности СИ, погрешности от нестабильности и влияния внешних условий. Погрешности	Подготовка к практическим занятиям. [3, с.19- 32]	2

		основные и дополнительные		
9	5	Тема 3.3. Динамические погрешности СИ	Изучение материалов лекции. Влияние динамической погрешности на общую инструментальную погрешность [3, с.50- 56]	2
10	5	Тема 3.4. Погрешности взаимодействия. Оценка общей погрешности СИ	Изучение материалов лекции. Способы определения погрешностей от взаимодействия инструментов с объектом измерений. [3, с.72- 73].	2
11	5	Тема 3.5. Методические погрешности измерений	Изучение материалов лекции. Использование косвенных измерений для определения методических погрешностей [3, с.57-61].	2
12	5	Тема 3.6. Субъективные погрешности измерений	Виды субъективных погрешностей [3, с.67-77].	1
13	5	Тема 4.1. 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	1
14	5	Тема 4.2. Обработка результатов прямых однократных измерений	Изучение материалов лекции. Понятие однократных и многократных измерений [3, с.9- 15]	2
15	5	Тема 4.3. Обработка результатов прямых многократных измерений	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [6, с.3- 28]	2
16	5	Тема 4.4. Обработка результатов косвенных измерений	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [7, с.3- 37]	2
17	5	Тема 4.5. Обработка результатов неравноточных и совместных измерений. Понятие о неопределенности результатов.	Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. [4, с.47- 55]	2
ВСЕГО:				33

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.	Радкевич Я.М. и др..	Высшая школа, , 2010	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)

<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» 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.