

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Хлопков Александр Михайлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы учета электроэнергии на ж.д. транспорте

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

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 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 № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Качество электроэнергии и аудит» является подготовка по вопросам обеспечения качества электроэнергии в сетях общего назначения и на предприятиях ж.д. транспорта.

Дисциплина направлена на формирование теоретических знаний и развитие практических навыков в области проблем качества электроэнергии, методов его анализа, контроля и средств коррекции качества электроэнергии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы учета электроэнергии на ж.д. транспорте" 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. Метрология зависимых физических величин:

Знания: теоретическими основами оценки уровня брака.

Умения: проводить сравнительную оценку параметров контролируемых объектов на предмет выявления причин брака.

Навыки: практическими навыками постановки и решения измерительных задач

2.1.2. Основы компьютерной безопасности:

Знания: теоретические основы и методы проведения эксперимента; основы планирования и организации эксперимента.

Умения: разрабатывать базовые документы, регулирующие аспекты информационной безопасности; составлять модель угроз для информационной системы.

Навыки: создавать компьютерную модель объекта исследования; исследовать модель с применением основных подсистем САПР.

2.1.3. Теория планирования эксперимента:

Знания: основные численные методы и алгоритмы обработки результатов исследования динамических процессов и выявление на их основе свойств технических систем

Умения: составлять на основе результатов экспериментов математические модели технических систем

Навыки: навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений

2.1.4. Физика:

Знания: образовательные и информационные технологии.

Умения: самостоятельно применять новые знания

Навыки: навыками получения необходимой информации

2.1.5. Электрические измерения:

Знания: современные методы и средства измерений и контроля параметров продукции и технологических процессов.

Умения: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Навыки: навыками поверки и калибровки средств измерений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

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-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	<p>Знать и понимать: заданные методики проведения экспериментов.</p> <p>Уметь: составлять описания проводимых исследований.</p> <p>Владеть: данными для составления обзоров и публикаций.</p>
2	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	<p>Знать и понимать: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия.</p> <p>Уметь: анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее.</p> <p>Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании.</p>
3	ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	<p>Знать и понимать: правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений.</p> <p>Уметь: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля.</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.</p>
4	ПК-8 способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	<p>Знать и понимать: методику выполнения измерений и составление опытно-конструкторской документации</p> <p>Уметь: применять методы учета контроля и инструкции по эксплуатации оборудования</p> <p>Владеть: навыками обработки конструкторского технологической документаци</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа	72	54,15	18,15
Аудиторные занятия (всего):	72	54	18
В том числе:			
лекции (Л)	18	18	0
практические (ПЗ) и семинарские (С)	54	36	18
Самостоятельная работа (всего)	72	54	18
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	108	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	3.0	1.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЗаО	ЗЧ	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 заданные методики проведения экспериментов.	2				6	8	
2	7	Раздел 2 Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей. ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ). ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП).	2		6/4		6	14/4	
3	7	Раздел 3 Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей. ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. ПКЭ по несинусоидальности напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП.	2		4/2		6	12/2	
4	7	Раздел 3.1 Мгновенная мощность в однопроводной			4/2			4/2	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей. Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения Расчет коэффициента несинусоидальности и n-й гармонической составляющей напряжения для заданной схемы электроснабжения.							
5	7	Раздел 4 Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.). Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ.	2		6/2		6	14/2	ПК1
6	7	Раздел 5 Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.). Расчет коэффициентов несимметрии токов по обратной последовательности	2		4		6	12	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		для трансформатора звезда-треугольник и трансформатора с эффектом Скотта в схеме трехфазно-двухфазного преобразования.							
7	7	Раздел 6 Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом). Расчет параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.	2		4		5	11	ПК2
8	7	Раздел 7 Методы расчета составляющих перетоков и потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения. Основные положения ГОСТ Р 53333-2008 по организации контроля КЭ. Понятие пунктов контроля КЭ. Порядок организации контроля КЭ по ГОСТ Р 53333-2008. Требования к средствам измерений по ГОСТ Р 53333-2008. Квалификационные требования, требования безопасности, подготовка и проведение измерений по ГОСТ Р 53333-2008. Устройство и блок-схема цифрового	2				6	8	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		прибора контроля и мониторинга КЭ. Обзор и сравнительные характеристики цифровых приборов контроля и мониторинга КЭ на рынке РФ. Схемы включения приборов контроля и мониторинга КЭ: непосредственные и через измерительные преобразователи.							
9	7	Раздел 8 Метрологические требования к счетчикам ЭЭ. Конструкция и метрологические и потребительские свойства электромеханических, электронных (аналоговых) и микропроцессорных (аналого-цифровых) счетчиков ЭЭ. Схемы присоединения счетчиков (прямые и через измерительные преобразователи). Критерии выбора счетчиков. Организация автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и мониторинга КЭ. Формирование погрешностей приборов и систем контроля и мониторинга КЭ. Порядок расчета фактического вклада ЭП в ухудшение ПКЭ.	4		12/1		13	29/1	
10	8	Раздел 9 Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и			6/3		6	12/3	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		эксплуатационные требования к АСКУЭ.							
11	8	Раздел 10 Системы технического учета ЭЭ на ж.д.			6/3		6	12/3	ПК1
12	8	Раздел 11 Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.			6/3		6	12/3	ЗаО
13		Всего:	18		54/18		72	144/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 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	7	РАЗДЕЛ 2 Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей.	Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей. . Расчет отклонения напряжения для заданной схемы электроснабжения.	6 / 4
2	7	РАЗДЕЛ 3 Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей.	Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей. Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения Расчет коэффициента несинусоидальности и n-й гармонической составляющей напряжения для заданной схемы электроснабжения.	4 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 4 Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.).	Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.). Расчет параметров устройства поперечной емкостной компенсации при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.	6 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 5 Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.).	Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.). Расчет коэффициентов несимметрии токов по обратной последовательности для трансформатора звезда-треугольник и трансформатора с эффектом Скотта в схеме трехфазно-двухфазного преобразования.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	7	РАЗДЕЛ 6 Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом).	Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом). Расчет параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.	4
6	7	РАЗДЕЛ 8 Метрологические требования к счетчикам ЭЭ. Конструкция и метрологические и потребительские свойства электромеханических, электронных (аналоговых) и микропроцессорных (аналого-цифровых) счетчиков ЭЭ. Схемы присоединения счетчиков (прямые и через измерительные преобразователи). Критерии выбора счетчиков.	Метрологические требования к счетчикам ЭЭ. Конструкция и метрологические и потребительские свойства электромеханических, электронных (аналоговых) и микропроцессорных (аналого-цифровых) счетчиков ЭЭ. Схемы присоединения счетчиков (прямые и через измерительные преобразователи). Критерии выбора счетчиков. Расчет фактического вклада двух ЭП в ухудшение ПКЭ по отклонению напряжения при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузок.	12 / 1
7	8	РАЗДЕЛ 9 Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и эксплуатационные требования к АСКУЭ.	Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и эксплуатационные требования к АСКУЭ.	6 / 3
8	8	РАЗДЕЛ 10 Системы технического учета ЭЭ на ж.д.	Системы технического учета ЭЭ на ж.д.	6 / 3
9	8	РАЗДЕЛ 11 Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.	Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.	6 / 3
ВСЕГО:				54 / 18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курсовая работа «Качество электроэнергии» – расчет регулируемого симметрично-компенсирующего устройства для сетей 0,4 кВ предприятия ж.д. транспорта.

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	7	РАЗДЕЛ 1 заданные методики проведения экспериментов.	заданные методики проведения экспериментов.	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей.	Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей.	6
3	7	РАЗДЕЛ 3 Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей.	Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей.	6
4	7	РАЗДЕЛ 4 Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.).	Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.).	6
5	7	РАЗДЕЛ 5 Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.).	Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.).	6
6	7	РАЗДЕЛ 6 Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом).	Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом).	5

		ж.д. в целом).		
7	7	РАЗДЕЛ 7 Методы расчета составляющих перетоков и потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения.	Методы расчета составляющих перетоков и потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения.	6
8	7	РАЗДЕЛ 8 Метрологические требования к счетчикам ЭЭ. Конструкция и метрологические и потребительские свойства электромеханических, электронных (аналоговых) и микропроцессорных (аналого-цифровых) счетчиков ЭЭ. Схемы присоединения счетчиков (прямые и через измерительные преобразователи). Критерии выбора счетчиков.	Метрологические требования к счетчикам ЭЭ.	13
9	8	РАЗДЕЛ 9 Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и эксплуатационные требования к АСКУЭ.	Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и эксплуатационные требования к АСКУЭ.	6
10	8	РАЗДЕЛ 10 Системы технического учета ЭЭ на ж.д.	Системы технического учета ЭЭ на ж.д.	6
11	8	РАЗДЕЛ 11 Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.	Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.	6
ВСЕГО:				72

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	Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство	Железко Ю.С.	Москва, ЭНАС, 2007	Все разделы
2	ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»		0	Все разделы
3	ГОСТ Р 53333-2008 «Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»		0	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях	Жежеленко И.В.	Москва, НТ Пресс, 2006	Все разделы
5	Методические указания по контролю и анализу качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения (РД 34.15.501 – 88)		0	Все разделы

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

Электронная библиотека МИИТа-<http://miit.ru>.

Локально предустановленные справочные системы:

- для MS Visual Studio 2010, включая подсистемы:
- справка по Visual Studio;
- контекстная справка по языкам, включая C#;
- полная справка по языкам, включая C#;
- справка по .NET 3.5;
- справка по .NET 4.0;
- для MS Office;
- для MS Visio.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При реализации учебной программы используются следующие образовательные технологии:

- в ходе занятия выполняется сравнительный анализ различных технологий принятия управленческих решений;
- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наличие персональных компьютеров в дисплейном классе ИТТСУ в соответствии с количеством обучаемых студентов.

Наличие проектора с интерфейсом для подключения ноутбука преподавателя, а также экрана в дисплейном классе и лекционной аудитории.

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

Программное обеспечение компьютеров дисплейного класса ИТТСУ:

- Операционная система MS Windows XP или Windows 7;
- Среда разработки программ MS Visual Studio 2010 Express в полной установке;
- Офисный пакет MS Office 2010 Professional;
- Офисный графический 2D редактор MS Visio 2010 Professional