

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Автор Петров Александр Алексеевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Пассажирские вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 14 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.И. Петров</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими способности:

- планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, производству и ремонту систем кондиционирования воздуха пассажирских вагонов;
- участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов;
- проводить технические ревизии и проверки (аудит) конструкций пассажирских вагонов, оборудования, подразделений по их техническому обслуживанию и ремонту
- получения знаний о назначении, классификации, об устройстве, принципе действия систем кондиционирования воздуха в пассажирских вагонах, аппаратах контроля и регулирования;
- производить расчет систем кондиционирования воздуха в пассажирских вагонах и анализировать их работу;
- применения навыков теории передачи тепла через ограждения кузова к расчету конкретных установок пассажирских вагонов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов" 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. Теплотехника:

Знания: Знать свойства конструкционных материалов

Умения: Владеть основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

Навыки: Обладать способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

Знания: Различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства

Умения: Проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава

Навыки: Понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения

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-14 Способен проводить технические ревизии и проверки (аудит) конструкций пассажирских вагонов, оборудования, подразделений по их техническому обслуживанию и ремонту	ПКР-14.1 Умеет применять знания устройства и конструкции пассажирских вагонов. ПКР-14.2 Умеет применять средства измерения и знает нормы содержания пассажирских вагонов и оборудования.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 8
Контактная работа	80	80,15
Аудиторные занятия (всего):	80	80
В том числе:		
лекции (Л)	48	48
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	28	28
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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	8	Тема 1 История развития холодильной техник. Общие технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые при проектировании установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов. Методы определения охлаждающей способности среды.	4		2		4	10	
2	8	Тема 2 Метеорологические, теплофизические и гигиенические основы выбора и эксплуатации систем кондиционирования воздуха	4		2			6	
3	8	Тема 3 Определение основных термодинамических параметров воздуха, их расчет	4		2			6	
4	8	Тема 4 Понятие о диаграмме I-D влажного воздуха.	4		2			6	ПК1
5	8	Тема 5 Климатические установки пассажирских вагонов и системы отопления автоматики. Общая характеристика установок кондиционирования воздуха (УКВ), их классификация.	2		1			3	
6	8	Тема 6 Установки кондиционирования, применяемые на пассажирских вагонах. Классические системы кондиционирования воздуха. Двухканальная система кондиционирования воздуха Системы с местными доводчиками. Установки МАБ-II, УКВ-	2		2			4	

№ 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
		31 ТМ»							
7	8	Тема 7 Установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки ОАО «ТВЗ	2	2			8	12	
8	8	Тема 8 Системы отопления	2	2				4	
9	8	Тема 9 Понятия о холодильной технике, холодильной машине. Основные понятия о работе холодильного цикла. Термодинамические основы получения холода. Первый и второй законы термодинамики. Цикл Карно. Понятие о принципиальной схеме работы холодильной машины. Понятия о энтропийных и энтальпийных диаграммах. Теоретические циклы в диаграммах Т - S и p-1, функциональные схемы одноступенчатых холодильных машин	2	2			8	12	
10	8	Тема 10 Действительные циклы, влияние внутренней регенерации на холодопроизводительность цикла. Расчеты теоретического и действительного циклов паровой компрессионной установки. Холодильные агенты. Общая классификация холодильных агентов. Основные холодильные агенты, их характеристики и свойства, требования ГОСТ. Области применения различных холодильных агентов на железнодорожном транспорте. Смеси холодильных агентов, транспортирование и хранение холодильных агентов.	2	2				4	ПК2

№ 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
11	8	Тема 11 Типы компрессоров и их классификация	2				8	10	
12	8	Тема 12 Конструкция компрессоров, применяемых в установках кондиционирования воздуха	2		1			3	
13	8	Тема 13 Типы и конструкции теплообменных аппаратов холодильных установок пассажирских вагонов: конденсаторы, испарители-воздухоохладители, теплообменник	2		1			3	
14	8	Тема 14 Солнечная радиация Тепловые воздействия на вагон и наружные поверхности кузова вагона	2		1			3	
15	8	Тема 15 Теплоприток через ограждающие конструкции кузова и от внутренних источников тепла	2		2			4	
16	8	Тема 15 Теплоприток через ограждающие конструкции кузова и от внутренних источников тепла	2					2	
17	8	Тема 16 Назначение и виды вентиляции. Режимы работы вентиляции пассажирского вагона	2	2				4	
18	8	Тема 17 Особенности работы системы вентиляции пассажирского вагона с рециркуляцией воздуха.	2	2				4	
19	8	Тема 18 Устройство и принцип действия приборов автоматики холодильной машины установки кондиционирования воздуха вагона. Контрольно-измерительные приборы установок кондиционирования	2	2				4	

№ 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
		воздуха пассажирских вагонов							
20	8	Тема 19 Автоматизация отдельных узлов холодильных установок: автоматическое регулирование холодопроизводительности установки, регулирование заполнения испарителя жидким хладагентом.	2	2				4	
21	8	Раздел 20 дифференцированный зачет						0	ЗаО
22		Всего:	48	16	16		28	108	

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	8	Тема: История развития холодильной техник. Общие технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые при проектировании установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов. Методы определения охлаждающей способности среды.	Основы выбора и эксплуатации систем кондиционирования воздуха	2
2	8	Тема: Метеорологические, теплофизические и гигиенические основы выбора и эксплуатации систем кондиционирования воздуха	Основы выбора и эксплуатации систем кондиционирования воздуха	2
3	8	Тема: Определение основных термодинамических параметров воздуха, их расчет	Определение основных термодинамических параметров воздуха, их расчет	2
4	8	Тема: Понятие о диаграмме I-D влажного воздуха.	Определение основных термодинамических параметров воздуха, их расчет	2
5	8	Тема: Климатические установки пассажирских вагонов и системы отопления автоматики. Общая характеристика установок кондиционирования воздуха (УКВ), их классификация.	Понятие о диаграмме I-D влажного воздуха	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	8	Тема: Установки кондиционирования, применяемые на пассажирских вагонах. Классические системы кондиционирования воздуха. Двухканальная система кондиционирования воздуха Системы с местными доводчиками. Установки МАБ-II, УКВ-31 ТМ»	Понятие о диаграмме I-D влажного воздуха	2
7	8	Тема: Конструкция компрессоров, применяемых в установках кондиционирования воздуха	Конструкция компрессоров, применяемых в установках кондиционирования воздуха	1
8	8	Тема: Типы и конструкции теплообменных аппаратов холодильных установок пассажирских вагонов: конденсаторы, испарители-воздухоохладители, теплообменник	Типы и конструкции теплообменных аппаратов холодильных установок пассажирских вагонов: конденсаторы, испарители-воздухоохладители, теплообменник	1
9	8	Тема: Солнечная радиация Тепловые воздействия на вагон и наружные поверхности кузова вагона	Расчет теплопритоков в вагон.	1
10	8	Тема: Теплоприток через ограждающие конструкции кузова и от внутренних источников тепла	Расчет теплопритоков в вагон.	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	8	Тема: Установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки ОАО «ТВЗ	Установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки ОАО «ТВЗ.	2
2	8	Тема: Системы отопления	Устройство и принцип действия установки кондиционирования воздуха.	2
3	8	Тема: Понятия о холодильной технике, холодильной машине. Основные понятия о работе холодильного цикла. Термодинамические основы получения холода. Первый и второй законы термодинамики. Цикл Карно. Понятие о принципиальной схеме работы холодильной машины. Понятия о энтропийных и энтальпийных диаграммах. Теоретические циклы в диаграммах Т - S и p-1, функциональные схемы одноступенчатых холодильных машин	Холодильные агенты. Заполнение системы и удаление рабочего вещества из установки кондиционирования воздуха	2
4	8	Тема: Действительные циклы, влияние внутренней регенерации на холодопроизводительность цикла. Расчеты теоретического и действительного циклов паровой компрессионной установки. Холодильные агенты. Общая классификация холодильных агентов. Основные холодильные агенты, их характеристики и свойства, требования ГОСТ. Области применения различных холодильных агентов на железнодорожном транспорте. Смеси холодильных агентов, транспортирование и хранение холодильных агентов.	Холодильные агенты. Заполнение системы и удаление рабочего вещества из установки кондиционирования воздуха	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	8	Тема: Назначение и виды вентиляции. Режимы работы вентиляции пассажирского вагона	Особенности работы системы вентиляции пассажирского вагона с рециркуляцией воздуха	2
6	8	Тема: Особенности работы системы вентиляции пассажирского вагона с рециркуляцией воздуха.	Особенности работы системы вентиляции пассажирского вагона с рециркуляцией воздуха.	2
7	8	Тема: Устройство и принцип действия приборов автоматики холодильной машины установки кондиционирования воздуха вагона. Контрольно-измерительные приборы установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов	Устройство и принцип действия терморегулирующего вентиля, реле максимального и минимального давления	2
8	8	Тема: Автоматизация отдельных узлов холодильных установок: автоматическое регулирование холодопроизводительности установки, регулирование заполнения испарителя жидким хладагентом.	Устройство и принцип действия терморегулирующего вентиля, реле максимального и минимального давления	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: Образовательные технологии, используемые при обучении, направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины (без дистанционных технологий) используются следующие образовательные технологии:

Проблемное обучение: создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, лабораторных занятий, прием зачета.

Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются следующие методы: проработка предложенных преподавателем тем, ответ студентов на контрольные вопросы, вопросы теста, обсуждение ответов на контрольные вопросы и вопросы теста.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

Информационно-коммуникационные технологии: изменение и неограниченное обогащение содержания образования, доступ в интернет и использование его возможностей при организации учебного процесса.

Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные);

Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ).

Интерактивные лекционные занятия (проблемная лекция; видеолекция; разбор и анализ конкретной ситуации и др.);

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	8	Тема 1: История развития холодильной техник. Общие технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые при проектировании установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов. Методы определения охлаждающей способности среды.	История развития холодильной техник. Общие технические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые при проектировании установок кондиционирования воздуха пассажирских вагонов. Методы определения охлаждающей способности среды. [1]	4
2	8	Тема 7: Установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки ОАО «ТВЗ	Установки кондиционирования воздуха, применяемые на вагонах постройки ОАО «ТВЗ. [2]	8
3	8	Холодильные агенты. Заполнение системы и удаление рабочего вещества из установки кондиционирования воздуха	Холодильные агенты. Заполнение системы и удаление рабочего вещества из установки кондиционирования воздуха [3]	8
4	8	Тема 11: Типы компрессоров и их классификация	Построение диаграммы работы компрессора [4]	8
ВСЕГО:				28

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	Холодильное оборудование вагонов	А.А. Петров, К.А. Сергеев	М.:РОАТ, 2011 НТБ (уч.б)	Тема 1
2	Системы кондиционирования и водоснабжения пассажирских вагонов	Ю.И. Матяш, В.П. Клюка	ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Тема 7

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Холодильные машины и установки кондиционирования воздуха	В.Е. Пигарев, П.Е. Архипов	Маршрут, 2003 Библиотека МКТ (Кучин переулоч); Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.б); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Тема 9
4	Системы обеспечения микроклимата на объектах железнодорожного транспорта	Сидоров Ю.П. и др.	Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2015 Библиотека МКЖТ (Кучин переулоч); Библиотека МКЖТ (Люблино); НТБ (уч.б); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Тема 11

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-
<http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru: 8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
9. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
10. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Электрическое оборудование, системы кондиционирования и отопления пассажирских вагонов»: теоретический курс, практические занятия, зачетные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы :

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Excel, а также программные продукты общего применения:
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, а также программные продукты общего применения:
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,
- программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения;
- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

10.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для проведения и практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать две видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачет. Предусмотрена контактная работа с преподавателем. ,

1. Лекционных занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.

2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия или справочный материал, калькулятор, тетрадь, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме, в том числе разбор и анализ конкретных задач.

3. В рамках самостоятельной работы необходимо изучить теоретический материал, путем самостоятельного Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией, ,выполнить тренировочные упражнения.. Во время самостоятельного изучения материала можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то в рамках самостоятельной работы студент отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.