

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТПС РОАТ  
Заведующий кафедрой ТПС РОАТ



А.С. Космодамианский

08 сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2018 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Авторы Кузьмин Леонид Юрьевич, к.т.н., доцент  
Локтев Алексей Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы механики подвижного состава

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Локтев</p>
---	--

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы механики подвижного состава» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний методов определения внутренних усилий в элементах плоских и пространственных стержневых систем; методов определения усилий в фермах; приемов определения перемещений в плоских и пространственных стержневых системах; способов определения перемещений с помощью алгебры матриц; основных положений расчета статически неопределимых систем методом сил; основных положений расчета статически неопределимых систем методом перемещений;
- умений исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем; строить эпюры силовых факторов; использовать теорию матриц для расчета статически определимых рам; определять внутренние усилия в простых фермах; решать задачи по определению внутренних усилий в статически неопределимых рамах методом сил; использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений;
- навыков расчета балок, плоских ферм, плоских и пространственных рам на изгиб и кручение; определения перемещений в плоских и пространственных упругих системах.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Основы механики подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Сопротивление материалов:**

Знания: основных методов определения напряжений и деформаций в стержневых моделях конструкций

Умения: строить эпюры внутренних силовых факторов при различных случаях нагружения стержня.

Навыки: составления расчетных схем при пространственном нагружении.

### **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	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать и понимать: методы определения внутренних силовых факторов, влияющих на прочность плоской и пространственной конструкции.</p> <p>Уметь: составлять модели силовой конструкции в зависимости от характера нагружения и вычислительных возможностей.</p> <p>Владеть: методом сечений в плоском и пространственном случае.</p>
2	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	<p>Знать и понимать: основные положения расчетов статически неопределимых систем методами сил и деформаций.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы метода сил и перемещений.</p> <p>Владеть: приемами составления исходной информации для расчета с помощью вычислительных комплексов схем подвижного состава на статические и динамические воздействия.</p>
3	ПК-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава	<p>Знать и понимать: основные теоремы строительной механики</p> <p>Уметь: составлять модели реальных конструкций, приспособленные для расчета на прочность и жесткость с помощью вычислительных комплексов</p> <p>Владеть: навыками проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 4
Контактная работа	29	29,35
Аудиторные занятия (всего):	29	29
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	214	214
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1 Введение в строительную механику стержневых систем</p> <p>1.1 Кинематический анализ образования стержневых систем -1</p> <p>1.2 Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоских рамах методом сечений и запись эпюр в матричной форме -2</p>	3/0		2/0		25	30/0	, подготовка к выполнению курсовой работы
2	4	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2 Расчет плоских ферм на неподвижную нагрузку, лежащую в плоскости фермы</p> <p>2.1 Классификация ферм по очертанию поясов, по схеме решетки и опиранию. Особенности определения усилий в стержнях фермы при неподвижной нагрузке</p>	2/0		1/0		25	28/0	, подготовка к выполнению курсовой работы
3	4	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3 Расчет плоских статически определимых рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы</p>	3/0		3/0		25	31/0	, выполнение курсовой работы

№ 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
		3.1 Построение эпюр шести внутренних факторов в пространство нагруженной раме. Запись эпюр в матричной форме. 3.2 Проверка прочности стержней рамы по III или IV теориям прочности 3.3 Определение перемещений сечений с учетом растяжения, изгиба и кручения							
4	4	Раздел 4 Раздел 4 Расчет плоских один раз статически неопределимых систем методом сил  4.1 Свойства статически неопределимых систем. Сущность метода сил. Степень статической неопределимости плоских систем. Основная система метода сил. Расчет один раз статически неопределимой рамы	1/0	1/1			25	27/1	, выполнение курсовой работы
5	4	Раздел 5 Раздел 5 Расчет статически неопределимых плоских рам методом сил  5.1 Матричный алгоритм расчета статически неопределимых плоских систем методом сил	2/0	1/1			25	28/1	, выполнение курсовой и лабораторных работ

№ 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
6	4	<p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6 Расчет статически неопределимых плоских рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы</p> <p>6.1 Матричный алгоритм расчета статически неопределимых плоских рам методом сил на действие сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы</p>	2/0	1/1			25	28/1	, выполнение курсовой и лабораторных работ
7	4	<p>Раздел 7</p> <p>Раздел 7 Метод перемещений для плоских стержневых систем</p> <p>7.1 Степень кинематической неопределимости системы. Основная система метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Табличные значения реакций отдельного стержня. Матричный алгоритм расчета плоских рам методом перемещений</p>	2/0	1/1			38	41/1	, лабораторные работы
8	4	<p>Раздел 8</p> <p>Раздел 8 Понятие о расчете пространственных стержневых систем методом конечных элементов (МКЭ)</p> <p>8.1 Матричный</p>	1/0		2/0		26	29/0	, выполнение курсовой работы



№ 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
		алгоритм МКЭ							
9	4	Раздел 9 допуск к экзамену				1/0		1/0	, защита курсовой работы
10	4	Экзамен						9/0	ЭК
11	4	Тема 14 Курсовая работа						0/0	КР
12		Раздел 10 допуск к экзамену							, зачет по лабораторным работам
13		Раздел 11 допуск к экзамену							, электронное тестирование
14		Раздел 12 экзамен							, экзамен
15		Всего:	16/0	4/4	8/0	1/0	214	252/4	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 1 Введение в строительную механику стержневых систем	1. Определение степени подвижности системы и классификация стержневой системы 2. Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоской раме и запись эпюр в матричной форме. Применение матриц влияния	2 / 0
2	4	Раздел 2 Расчет плоских ферм на неподвижную нагрузку, лежащую в плоскости фермы	1. Определение усилий в плоских фермах от неподвижной нагрузки	1 / 0
3	4	Раздел 3 Расчет плоских статически определимых рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы	1. Построение эпюр шести внутренних факторов в пространственно нагруженной раме. Запись эпюр в матричной форме 2. Проверка прочности стержневой рамы по III или IV теориям прочности 3. Определение перемещений сечений с учетом растяжения, изгиба и кручения	3 / 0
4	4	Раздел 8 Понятие о расчете пространственных стержневых систем методом конечных элементов (МКЭ)	1. Расчет пространственной рамы с помощью программы Лири-9	2 / 0
ВСЕГО:				8 / 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 4 Расчет плоской один раз статически неопределимых систем методом сил	Расчет плоской один раз статически неопределимой балки методом сил с помощью EXCEL - программы для ПК Персональный компьютер для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1
2	4	Раздел 5 Расчет статически неопределимых плоских рам методом сил	Расчет плоской два раза статически неопределимой рамы методом сил с помощью EXCEL- программы для ПК Персональный компьютер для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	4	Раздел 6 Расчет статически неопределимых плоских рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы	Расчет пространственно нагруженной плоской три раза статически неопределимой рамы методом сил с помощью EXCEL-программы для ПК с учетом изгиба и кручения Персональный компьютер для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1
4	4	Раздел 7 Метод перемещений для плоских стержневых систем	Расчет плоской два раза кинематически неопределимой рамы методом перемещений с помощью EXCEL-программы для ПК с учетом изгиба и кручения Персональный компьютер для выполнения лабораторных работ с помощью EXCEL-программ	1 / 1
ВСЕГО:				4 / 4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Основы механики подвижного состава» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося.

Примерная тема курсовой работы является "Расчет плоской рамы, загруженной из плоскости на прочность и жесткость с помощью EXCEL-программы для ПК".

Варианты курсовой работы выбираются по шифру.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Практические занятия и лабораторные работы

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Раздел 1 Введение в строительную механику стержневых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	25
2	4	Раздел 2 Расчет плоских ферм на неподвижную нагрузку, лежащую в плоскости фермы	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[3],[5].	25
3	4	Раздел 3 Расчет плоских статически определимых рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[5].	25
4	4	Раздел 4 Расчет плоских один раз статически неопределимых систем методом сил	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]-[5].	25
5	4	Раздел 5 Расчет статически неопределимых плоских рам методом сил	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]-[5].	25
6	4	Раздел 6 Расчет статически неопределимых плоских рам под действием сил, направленных перпендикулярно плоскости рамы	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[5].	25
7	4	Раздел 7 Метод перемещений для плоских стержневых систем	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта);	38

			тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[4]-[5].	
8	4	Раздел 8 Понятие о расчете пространственных стержневых систем методом конечных элементов (МКЭ)	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; выполнение курсовой работы (проекта); тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1]-[2],[5].	26
ВСЕГО:				214

## 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	Строительная механика. Учебное пособие..	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2016, СПб: изд-во Лань, электронная библиотека <a href="http://www.lanbook.com">http://www.lanbook.com</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-8
2	Строительная механика и металлические конструкции.	С.А. Соколов, Сайт "Электронная библиотека студента"	2012, СПб: Политехника <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509694.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509694.html</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-8

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Строительная механика. Учебное пособие. ч.1.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2014, М: РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-стр.3-162-стр.56-102
4	Строительная механика. Учебное пособие. Ч.2	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко	2014. М: РОАТ, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 4- стр.3-275 -стр. 28-647-стр.65-113
5	Строительная механика. Учебник 12-е изд.	А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников	2016, СПб, Изд. Лань, электронная библиотека <a href="http://www.lanbook.com">http://www.lanbook.com</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-8

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

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.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 издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Основы механики подвижного состава»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные 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/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение комплекс EXCEL-программ, разработанных Кузьминым Л.Ю.: МЕТсил2, ПримРамаИЗПЛОСК, УчМС20, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»
3. Электронные пособия - [http://www.lanbook.com](http://www.lanbook.com/).

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение



предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные и практические работы; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить курсовую работу, затем защитить ее, сдать экзамен.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,
- выполнить и оформить курсовую работу,
- пройти компьютерный текущий самоконтроль - тест контроля самостоятельной работы на базе электронного тестирования системы "Космос".

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос".