

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.



Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Автор Космодамианский Андрей Сергеевич, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электропривод ЭПС**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Электрический транспорт железных дорог</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 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>Протокол № 1 10 октября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</p>
---	--

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические машины и электропривод» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о об устройстве, теории работы и характеристиках электрических машин и трансформаторов, конструкции, параметрах и типах электрических машин различного назначения, о направлениях совершенствования конструкции, технологии производства, а также эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов;
- умений с учетом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов, применять и эксплуатировать их на подвижном составе железных дорог, в электроприводах оборудования предприятий железнодорожного транспорта и промышленности;
- навыков экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов, расчета двигателей и трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей для устройства подвижного состава железных дорог и оборудования предприятий железнодорожного транспорта (депо, ремонтных заводов и других).

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

Учебная дисциплина "Электропривод ЭПС" 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. Электротехника и электроника:**

Знания: об основных законах, понятиях, теориях механики и методах расчета элементов сооружений, механических устройств и систем, используемых для определения их надежности и долговечности;

Умения: принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта механических устройств и сооружений;

Навыки: Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации при выполнении графических работ с использованием автоматизированных систем управления базами данных

### **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	ПКС-56 Способен анализировать и рассчитывать детали узлов, в том числе с применением современных компьютерных технологий, анализировать причины возникновения неисправностей и разрабатывать проекты модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов	ПКС-56.1 Знать конструкцию электроподвижного состава ПКС-56.2 Уметь распознавать причины возникновения неисправностей электроподвижного состава при помощи средств и методов технической диагностики ПКС-56.3 Осуществлять модернизацию отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов

#### **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	8	8,25
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Общие вопросы теории электрических машин</p> <p>1.1. Классификация электрических машин, основные конструктивные исполнения. Принцип действия электрических машин. Электромеханическое преобразование энергии.</p> <p>1.2. Магнитное поле электрических машин. Расчет магнитной цепи явнополюсных и неявнополюсных электрических машин.</p> <p>1.3. Потери энергии в электрических машинах. Коэффициент полезного действия электрических машин и зависимость его от нагрузки.</p> <p>1.4. Нагревание и охлаждение электрических машин. Стандартные номинальные режимы работы. Номинальные технические данные электрических машин.</p>	1				58	59	, прохождение электронного тестирования
2	5	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Трансформаторы</p> <p>3.1. Назначение, принцип действия и устройство трансформаторов.</p>	3		4			7	, Электронное тестирование, выполнение лабораторной работы, выполнение курсовой



№ 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
		<p>трансформаторе, коэффициент полезного действия и его зависимость от тока нагрузки .</p> <p>3.8. Магнитные системы трехфазных трансформаторов, их особенности и области применения. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов: условия включения, распределение нагрузки.</p> <p>3.9. Регулирование напряжения трансформаторов: способы регулирования, способы переключения ответвлений.</p> <p>3.10. Автотрансформаторы и области их применения.</p> <p>3.11. Измерительные трансформаторы: назначение, схемы включения, особенности эксплуатации. Специальные типы трансформаторов: сварочные трансформаторы, преобразовательные трансформаторы.</p>							
3	5	Раздел 8 Допуск к экзамену					2	2	, Защита курсовой работы
4	5	Экзамен						4	ЗЧ
5		Раздел 2 Раздел 2. Электрические машины постоянного тока							, Прохождение электронного тестирования, выполнение курсовой





№ 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
		<p>полюсов.</p> <p>2.6. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Процесс и условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.</p> <p>2.7. Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с параллельным возбуждением и их расчет. Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением и их расчет.</p> <p>2.8. Управление двигателями постоянного тока: пуск в ход и изменение направления вращения (реверсирование) двигателей. Торможение электродвигателей постоянного тока. Виды электрического торможения и их характерные особенности. Способы регулирования угловой скорости двигателей постоянного тока, их сравнительная оценка.</p>							

№ 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
6		<p>Раздел 4 Раздел 4. Вопросы теории электрических машин переменного тока</p> <p>4.1. Основные типы электрических машин переменного тока, конструктивные схемы, устройство и принцип действия. Вращающееся магнитное поле многофазной обмотки переменного тока: принцип образования, основные свойства .</p> <p>4.2. Основные принципы выполнения многофазных обмоток переменного тока. Схемы обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока.</p>							<p>Прохождение электронного тестирования, выполнение курсового проекта</p>
7		<p>Раздел 5 Раздел 5. Асинхронные машины</p> <p>5.1. Устройство, принцип действия, классификация асинхронных машин, области применения. Теория рабочего процесса асинхронной машины: уравнение магнитодвижущих сил, уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора, составленные на основе второго закона Кирхгофа .</p> <p>5.2. Приведение рабочего процесса асинхронной машины к рабочему процессу</p>							<p>Прохождение электронного тестирования, выполнение лабораторной работы, выполнение курсового проекта</p>

№ 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
		<p>трансформатора, Т – образная схема замещения, векторная диаграмма. Расчет токов статора и ротора асинхронного двигателя по Т – образной схеме замещения. Зависимость токов от скольжения.</p> <p>5.3. Расчет механической мощности, полезной и подводенной мощности асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Зависимость электромагнитного момента от скольжения, напряжения питающей сети, сопротивления цепи обмотки ротора.</p> <p>5.4. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Влияние вытеснения тока в обмотке ротора и насыщения магнитной цепи на величину пускового момента.</p> <p>5.5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя и расчет их по Т – образной схеме замещения.</p> <p>5.6. Пуск асинхронных двигателей: общая характеристика процесса пуска, способы пуска короткозамкнутых двигателей, пуск двигателей с фазным</p>							

№ 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
		<p>ротором, асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.</p> <p>5.7. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей, общая характеристика и сравнение способов регулирования. Частотное управление асинхронными двигателями: особенности частотного управления, законы одновременного регулирования частоты и напряжения питания, способы реализации. Электрическое торможение асинхронного двигателя.</p> <p>5.8. Однофазный асинхронный двигатель: принцип действия, характеристики, способы пуска.</p>							
8		<p>Раздел 6 Раздел 6. Синхронные машины</p> <p>6.1. Принцип действия и устройство синхронных машин. Конструкция явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин.</p> <p>6.2. Работа синхронного генератора при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря в</p>							<p>Прохождение электронного тестирования, выполнение курсовой работы</p>

№ 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
		<p>неявнополюсной машине. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора при симметричной смешанной нагрузке.</p> <p>6.3. Теория рабочего процесса явнополюсной синхронной машины: метод двух реакций, разложение МДС якоря на продольную и поперечную составляющие, приведение МДС и токов к условиям возбуждения.</p> <p>6.4. Характеристики синхронных генераторов при автономной работе, а именно, характеристика холостого хода, установившегося короткого замыкания, внешняя, регулировочная.</p> <p>6.5. Параллельная работа синхронных генераторов: способы включения на параллельную работу с сетью, регулирование активной и реактивной нагрузки при параллельной работе.</p> <p>6.6. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика синхронной машины при параллельной работе с сетью большой мощности. Статическая устойчивость синхронных машин.</p> <p>6.7. Синхронный</p>							

№ 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
		двигатель: векторные диаграммы, рабочие характеристики, способы пуска.							
9		Раздел 7 Раздел 7. Основы электропривода  7.1. Основные понятия электропривода. Структурная схема электропривода. Механические характеристики производственных механизмов. 7.2. Уравнение движения электропривода. Классификация режимов работы электроприводов. Выбор мощности и типа двигателей с учетом их режима работы.							Прохождение электронного тестирования
10		Раздел 9 Допуск к экзамену							Электронное тестирование
11		Раздел 14 Допуск к экзамену							Защита лабораторных работ
12		Тема 17 Курсовая работа							
13		Всего:	4		4		60	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия 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	5	Раздел 3. Трансформаторы	Исследование трехфазного трансформатора Лабораторный стенд НТЦ 23.100 Электрические машины	4
ВСЕГО:				4 / 0

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

На 4 курсе студентам требуется выполнить курсовую работу «Расчет параметров конструкции и магнитной цепи машины постоянного тока» и «Расчет трансформатора» по заданию в соответствии с методическими указаниями [3].

Курсовая работа должна быть оформлена в виде расчетной записки, выполненной на листах бумаги формата А4, сброшюрованной и снабженной титульным листом. Эскизы, графики и диаграммы выполняются на миллиметровой бумаге также формата А4.

На 5 курсе студенты выполняют курсовой проект на тему: «Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором». Курсовой проект включает: электромагнитный, тепловой и механический расчеты. Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 и снабжена титульным листом. Графическая часть представляет собой сборочный чертеж АД выполненный на формате А1.



## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В учебном процессе применяется классическая форма лекционных занятий с применением мультимедийных технологий. Лабораторные работы выполняются в специализированной аудитории, оснащенной соответствующим лабораторным оборудованием для проведения экспериментов. Тест КСР проводится с использованием ДОТ посредством системы КОСМОС.

## 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. Общие вопросы теории электрических машин	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсовой работы. Подготовка к зачету. [1] стр.5-54 [6] стр.3-32	58
2	5		Допуск к экзамену	2
3	5		Допуск к экзамену Защита курсовой работы	2
ВСЕГО:				62

## 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	Электрические машины	Л.А. Встовский	2013г. Красноярск, Сибирский федеральный университет. ЭБС "Айбукс" (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 5-54Раздел 2: с. 376-453Раздел 3: с. 55-147Раздел 4: с. 164-182Раздел 5: с. 183-250Раздел 6: с. 278-363
2	Основы электротехники.	П.А. Бутырин, О.В. Толчеев,	2014г. Изд. дом. МЭИ, Москва. ЭБС "Айбукс" (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 269-271Раздел 2: с. 271-282Раздел 3: с. 306-324Раздел 4: с. 283-284Раздел 5: с. 283-292Раздел 6: с. 376-453
3	Электротехника: Учебник.	Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н. Зорин.	2012г. СПб., БХВ-Петербург. ЭБС "Айбукс" (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7
4	Электрические машины.	Копылов И.П.	М., - Высшая школа. – 2009. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4
5	Электропривод. Энергетика электропривода.	Б.Ю. Васильев	2015г. Москва, Солон-Пресс. ЭБС "Айбукс" (ibooks)	Используется при изучении разделов, номера страниц 7

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Электрические машины. Часть I. Машины постоянного тока, трансформаторы. Конспект лекций.	Орлов В.В., Шумейко В.В., Седов В.И.	М.: РОАТ, 2009. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 10-32Раздел 2: с. 33-51 Раздел 3: с. 52-65
7	Электрические машины и электропривод. Уч. пос. Часть II. Машины переменного	Шумейко В.В., Орлов В.В., Седов В.И.	М.: РОАТ, 2010. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера

	тока.			страниц Раздел 1: с. 10-32 Раздел 2: с. 33-51 Раздел 3: с. 52-65
8	Электрические машины и электропривод. Часть III. Электропривод и специальные электрические машины: Конспект лекций.	Седов В.И., Орлов В.В., Шумейко В.В.	2010г. РОАТ, Москва. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 7: с. 3-72
9	МАТНСАД и решение задач электротехники: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта.	Серебряков А.С., Шумейко В.В.	М.: Маршрут, 2005. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера страниц Все
10	Электрические машины и электропривод. Задание на курсовую работу с методическими указаниями для студентов III курса	Бугреев В.А., Новиков Е.В., Сальников И.А.	М. – МИИТ, 2014. (Библиотека РОАТ)	Используется при изучении разделов, номера страниц
11	Основы электропривода.	Ильинский Н.Ф.	М.: Издательство МЭИ, 2003.	Используется при изучении разделов, номера страниц Все
12	Электрический привод.	Москаленко В.В.	М : Высшая школа, 2001.	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 4, 5, 6
13	Проектирование электрических машин.	Под.ред. И.П. Копылова	М. Энергия. – 2002,г.	Используется при изучении разделов, номера страниц 5

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – <http://www.intermedia-publishing.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. 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)**

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 подготовки отчетов включает в себя программное обеспечение, 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»

## **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 по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной и повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы. Особо следует уделить внимание целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом, но и для творческой деятельности в дальнейшей работе.

Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством и целью обучения. Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельная работа над учебным материалом с использованием конспектов лекций и рекомендуемой литературы;
- групповые и индивидуальные консультации;

- подготовка к экзамену;
- выполнение тестов контроля самостоятельной работы в системе дистанционного обучения «КОСМОС».

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы. Знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных, курсовой работы и курсового проекта.

Текущая работа над учебным материалом представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и рекомендуемая литература. Следует просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, вызывающий затруднения для понимания и попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Работу с литературой следует делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их нахождения; конспектирование прочитанного. Следует регулярно повторять пройденный материал, проверяя свои знания.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к выполнению контрольных работ, подготовке к экзамену.

Студент, получивший положительную оценку по экзамену, считается освоившим дисциплину. Подготовка к экзамену осуществляется студентами самостоятельно. Для допуска к экзамену студент должен:

- выполнить и защитить лабораторные работы;
- выполнить и защитить курсовую работу;
- защитить курсовой проект;
- успешно пройти тест контроля самостоятельной работы в системе дистанционного обучения «КОСМОС» и предоставить преподавателю распечатанный из нее отчет о допуске к экзамену.