



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

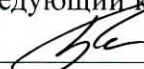
Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»  
Директор института  
магистратуры и аспирантуры  
 О.А. Бодров  
«26» 06 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по РОПиМД  
 А.В. Корячко  
«26» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АИТУ  
 П.В. Бабаян  
«26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.05 «Компьютерное управление техническими объектами»**

Направление подготовки  
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) подготовки  
«Обработка сигналов и изображений в информационно-управляющих системах»

Уровень подготовки  
Академическая магистратура

Квалификация (степень) выпускника — магистр  
Форма обучения — очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Разработчик  
доцент каф. АИТУ



С.И. Муравьев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматике и информационных технологий в управлении 4.06.2020 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой автоматике и  
информационных технологий в управлении



П.В. Бабаян

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры.

Рабочая программа по дисциплине «Компьютерное управление техническими объектами» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академической магистратуры «Обработка сигналов и изображений в информационно-управляющих системах», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков позволяющих квалифицированно использовать разнообразные вычислительные средства для решения задач управления техническими объектами. Эта цель достигается изучением принципов построения, особенностей использования готового и создания нового программного обеспечения и применения широкого набора современных вычислительных средств локальных и распределенных систем управления реального времени.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. получение системы знаний о построении управляющих вычислительных систем как элементов систем управления техническими объектами;
2. систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению вычислительных средств в задачах управления.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	<p><u>Знать</u>: инновационные подходы к использованию информационных технологий для научного поиска новых знаний и умений не только в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: анализировать и выделять то новое, что позволяет выстраивать инновационные модели образовательного процесса.</p> <p><u>Владеть</u>: методами создания банка инновационных педагогических идей в контексте достижений в прошлом опыте профессиональной деятельности и в новых областях знаний.</p>
ПК-3	Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.	<p><u>Знать</u>: современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</p> <p><u>Уметь</u>: использовать методы разработки технических средств управления техническими объектами.</p> <p><u>Владеть</u>: современными средствами разработки компьютерных устройств управления техническими объектами.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Данная дисциплина (модуль) относится к вариативной части блока № 1. Дисциплина (модуль) изучается по очной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре; базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин:

- «Вычислительные машины и системы»;
- «Микропроцессорные устройства систем управления»;
- «Математические основы теории систем»;
- «Теория автоматического управления»;
- «Автоматизация проектирования систем управления».

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

**Знать:** назначение и области применения вычислительных средств в задачах управления; принципы построения управляющих вычислительных систем; принципы организации и основы программирования промышленных и встраиваемых вычислительных систем; способы и средства сопряжения управляющих вычислительных систем с техническими объектами и технологическим оборудованием; принципы организации программного обеспечения, работающего в реальном масштабе времени.

**Уметь:** интегрировать в единый управляющий комплекс разнообразные аппаратные и программные средства; отлаживать микропроцессорные системы управления и регулирования с использованием современных средств отладки; осуществлять выбор необходимых средств управления среди широкой номенклатуры средств, предлагаемых различными производителями.

**Владеть:** навыками комплексирования разнообразных средств вычислительной техники для обеспечения управления техническими объектами.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при освоении следующих дисциплин: «Современные проблемы теории управления», «Технологии программирования», «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа».

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>
Контактная работа (всего)	42,4
Лекции	32
Лабораторные работы	
Практические занятия	8
Курсовое проектирование	
Консультации	2
Контактная внеаудиторная работа (КВР)	
Иные формы работы (ИФР)	
Самостоятельная работа (СР)	39

Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Контроль	26,7
Вид промежуточной аттестации	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

В структурном отношении программа представлена следующими темами:

Тема 1. Введение. Предмет курса, место вычислительных систем в системах управления.

Тема 2. Аппаратные средства обеспечения компьютерного управления техническими объектами.

Тема 3. Интерфейсы систем управления.

Тема 4. Программные средства, обеспечивающие управление в технических системах в реальном масштабе времени.

##### 4.1 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины (модуля)	Содержание
Тема 1. Введение. Предмет курса, место вычислительных систем в системах управления.	Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Функции, решаемые задачи, схемы включения ВС в САУ и АСУ. Иерархическая структура управления – иерархия ВС СУ. Классификация вычислительных средств в системах управления. Основные представления о мехатронике.
Тема 2. Аппаратные средства обеспечения компьютерного управления техническими объектами.	Стандарты на вычислительную технику для управления. Управляющие вычислительные системы архитектуры I-32. Организация памяти в ВС архитектуры I-32. Организация виртуальной памяти. Механизмы организации прерывания в ВС архитектуры I-32. Общая характеристика микроконтроллера CortexM3. Структурная схема CortexM3. Основные особенности системы памяти CortexM3. Карта памяти
Тема 3. Интерфейсы систем управления.	Основные принципы организации интерфейсов. Системные интерфейсы. Последовательные интерфейсы обмена с периферийными устройствами. Физический уровень обмена по RS-232, RS-485, RS-422. Программное обеспечение обмена по последовательным интерфейсам на уровне ОС, и драйверов.
Тема 4. Программные средства, обеспечивающие управление в технических системах в реальном масштабе времени.	ОС реального времени, общие представления. Определение систем реального времени. Области применения систем реального времени. Операционные системы реального времени (ОСРВ). Основные требования к ОСРВ. Классификация ОСРВ. Характеристики современных систем реального времени. Программы, задачи, процессы, потоки в ОС РВ. Типы архитектур ОС РВ. ОС РВ FreeRTOS.

##### 4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с уче-

том специфики научной квалификации магистрантов: лекции, научно-практические конференции и семинары различного уровня, практикумы, научные исследования, самостоятельную работу, творческие проекты и др.

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа
			всего	лекции	практические занятия	лаб. работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Введение. Предмет курса, место вычислительных систем в системах управления.	9	4	2	2		5
2	Тема 2. Аппаратные средства обеспечения компьютерного управления техническими объектами.	38	18	6	12		20
3	Тема 3. Интерфейсы систем управления.	23	8	2	6		15
4	Тема 4. Программные средства, обеспечивающие управление в технических системах в реальном масштабе времени.	38	18	6	12		20
	Экзамен	36					36
	Всего:	144	48	16	32		96

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Хомченко В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. - Омск. ОмГТУ, 2005. - 484 с.: ил.
2. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети. - М., 2010. - 555с.: ил.
3. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. Учебное пособие.- СПб, 2008.-298 с.:ил.
- 6) Сеницын С.В. Операционные системы.- М., 2010.-304с.:ил.
- 7) Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007, 2009. - 240с. - (Высш. проф. образ.). - Библиогр.: с.237 (15 назв.).
8. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — 978-5-9729-0138-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная учебная литература:**

1. Хомченко В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. - Омск. ОмГТУ, 2005. - 484 с.: ил.
2. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети. - М., 2010. - 555с.: ил.
3. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. Учебное пособие.- СПб, 2008.-298 с.:ил.
- б) Сеницын С.В. Операционные системы.- М., 2010.-304с.:ил.
- 7) Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007, 2009. - 240с. - (Высш. проф. образ.). - Библиогр.: с.237 (15 назв.).
8. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — 978-5-9729-0138-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Черников Б.В. Информационные технологии управления.- М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. - 351 с.:ил.
2. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.: ил.
- 5) Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.3. Системная архитектура. 2006.
- б) Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Уроки реализации. Пер. с англ. – М.: Мир, 2000. – 266 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины**

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

- 1 Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- 2 Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Работа студента на лекции***

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.

2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.

3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

### ***Подготовка к практическим занятиям***

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекции по предмету. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы и формулы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами. Решение задач не только способствует закреплению знаний и тренировке в применении изучаемых законов, но и формирует особый стиль умственной деятельности, особый метод подхода к физическим явлениям.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели решить во время аудиторных занятий, и те задачи, которые не получились дома. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана), несомненно, должно дать положительный эффект.

Когда студенты решают задачи по определённой теме, очень важно, чтобы в результате знакомства с конкретными задачами они усвоили принципиальный подход к познанию достаточно широкого класса явлений.

Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях), который надо продиктовать студентам:

1) прочесть внимательно условие задачи;

2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);

3) записать в сокращённом виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);

4) сделать чертёж, если это необходимо (делая чертёж, нужно стараться представить ситуацию в наиболее общем виде, например, если решается задача о колебании маятника, его следует изобразить не в положении равновесия, а отклонённым);

5) произвести анализ задачи, вскрыть её физический смысл (нужно чётко понимать, в чем будет заключаться решение задачи; так, если требуется найти траекторию движения точки, то ответом должна служить запись уравнений кривой, описывающей эту траекторию; на вопрос, будет ли траектория замкнутой линией, следует ответить «да» или «нет» и объяснить, почему выбран такой ответ);

6) установить, какие физические законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;

7) составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют рассматриваемые явления с количественной стороны;

8) решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения:



он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;

9) перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат;

10) проанализировать полученный ответ, выяснить как изменяется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является, исследовать предельные случаи.

Приведённая последовательность действий при решении задач усваивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

### ***Подготовка к лабораторным работам***

Прежде чем приступить к выполнению работы, студенту необходимо внимательно ознакомиться с ее методическим описанием. Методические описания содержат:

- 1) название работы, ее цель;
- 2) перечень приборов и принадлежностей;
- 3) элементы теории;
- 4) методику проведения работы;
- 5) порядок выполнения работы;

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если студент приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого вопроса, он не может понять физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных ошибок, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Поэтом этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по лабораторной работе студент должен начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, приборы и принадлежности, эскиз экспериментального макета, основные закономерности изучаемого явления и расчетные формулы. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить и таблицу для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем.

Важным этапом также является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы во многом зависит и конечный результат его обучения.

### ***Подготовка к сдаче экзамена***

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему зна-

ния, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов предмета, но и владеть ими практически.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов. И еще одно значение экзаменов. Они проводятся по курсам, в которых преобладает теоретический материал, имеющий большое значение для подготовки будущего специалиста.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки, в частности, изучаемый предмет. Нужно, чтобы студент ставил перед собой вопросы по поводу изучаемого материала, которые можно разбить на две группы:

- 1) вопросы, необходимые для осмысления материала в целом, для понимания принципиальных положений;
- 2) текущие вопросы, которые возникают при детальном разборе материала.

Студент должен их ставить перед собой при подготовке к экзамену, и тогда на подобные вопросы со стороны преподавателя ему несложно будет ответить.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно, уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрисубъектных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением

приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неумтомительного физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности в сессию. С определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

##### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Операционная система Windows XP/7/10. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565235 .
2. Офисный пакет Libre Office. GNU Lesser General Public License (LGPL). (<https://ru.libreoffice.org/download>) .

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
- 2) классы для проведения практических занятий.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (квалификация выпускника – магистр, форма обучения – очная).