

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.



Кафедра "Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь"

Автор Горелик Александр Владимирович, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы оптимизации**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | <u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>              |
| Профиль:                 | <u>Системы и технические средства автоматизации и управления</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u>  |
| Форма обучения:          | <u>заочная</u>   |
| Год начала подготовки    | <u>2017</u>  |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.В. Горелик</p> |
|--|--|

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Управление в технических системах», формирование теоретических знаний и практических навыков в формализации оптимизационных задач, возникающих в процессе организации производства, и приобретение ими:

- знаний

об основных положениях математического обоснования теории оптимизации;

об основных видах оптимизационных задач и методах их решения;

о методах одномерной и многомерной оптимизации;

о градиентных методах нахождения экстремумов функции многих переменных;

о методе Лагранжа для нахождения экстремума функции в задачах с ограничениями;

- умений

формулировать постановку задачи выбора оптимального решения;

выбирать и обосновывать свой выбор метода решения задач оптимизации;

анализировать полученные результаты, интерпретировать их в терминах исходной задачи и постановки;

использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

- навыков

построения оптимизационных задач в сфере предстоящей профессиональной деятельности;

выбора и обоснования методов решения оптимизационных задач.

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

Учебная дисциплина "Методы оптимизации" 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. Математика:**

Знания: математического аппарата

Умения: законы и методы математики при решении практических задач

Навыки: математическими методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики и случайных процессов, математической логики, функционального анализа

#### **2.1.2. Математическое моделирование систем и процессов:**

Знания: основы математического моделирования для решения профессиональных задач

Умения: сформулировать задачу по специальности на математическом языке

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов

#### **2.1.3. Прикладные вопросы теории вероятности и математической статистики:**

Знания: основные законы теории вероятностей и математической статистики, научную картину мира на основании положений теории вероятностей и математической статистики

Умения: применять законы теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности

Навыки: методами стохастического исследования систем и процессов по выбранной специальности, приёмами обработки и представления экспериментальных данных

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Моделирование систем управления

2.2.2. Оптимальное управление

2.2.3. Экономика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| №<br>п/п | Код и название компетенции  | Ожидаемые результаты  |
|----------|---|---|
| 1        | ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | <p>Знать и понимать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Уметь: работа с компьютером как средством управления информацией</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p> |
| 2        | ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности  | <p>Знать и понимать: Основные организационно-правовые положения в области защиты информации, основную технику защиты информации, основы управления инцидентами информационной безопасности</p> <p>Уметь: использовать навыки работы с компьютером</p> <p>Владеть: навыками управления инцидентами информационной безопасности</p>                               |
| 3        | ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств                                  | <p>Знать и понимать: Математический аппарат методов оптимизации<br/>Классификацию методов оптимизации.</p> <p>Уметь: использовать одномерную оптимизацию и безусловную многомерную оптимизацию.</p> <p>Владеть: Динамическое программирование. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования.</p>   |

#### 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 3 |
| Контактная работа  | 9                       | 9,25      |
| Аудиторные занятия (всего):  | 9                       | 9         |
| В том числе:   |                         |           |
| лекции (Л)   | 4                       | 4         |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 4                       | 4         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 1                       | 1         |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 59                      | 59        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 72                      | 72        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 2.0                     | 2.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КРаб (1)                | КРаб (1)  |
| 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/<br>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     | 3       | Раздел 1<br>Раздел 1.<br>Математический аппарат методов оптимизации<br><br>Общая постановка задачи оптимизации.<br>Классификация методов оптимизации.<br>Глобальные и локальные экстремумы, градиент функции, матрица Гессе, выпуклые и вогнутые функции.<br>Унимодальные функции. | 1/0   |    |     |     | 10 | 11/0  | ,<br>К(1), За   |
| 2     | 3       | Раздел 2<br>Раздел 2.<br>Одномерная оптимизация<br><br>Необходимые и достаточные условия локального экстремума.<br>Численные методы минимизации функций одной переменной: метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод касательных.                 | 1/0   |    | 1/0 |     | 10 | 12/0  | ,<br>выполнение К<br>выполнение эл.<br>теста КСР                |
| 3     | 3       | Раздел 3<br>Раздел 3.<br>Безусловная многомерная оптимизация.<br><br>Необходимые условия локального  |   |    | 1/0 |     | 10 | 11/0  | ,<br>выполнение К   |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>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  |
|       |         | экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия локального экстремума. Численные методы безусловной минимизации: градиентный метод (метод наискорейшего спуска), метод покоординатного спуска.   |   |    |     |     |    |       |   |
| 4     | 3       | Раздел 4<br>Раздел 4. Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах.<br><br>Необходимые условия локального экстремума при ограничениях-равенствах. Метод исключения переменных. Функция Лагранжа. Достаточное условие локального экстремума при ограничениях-равенствах. Необходимые условия глобального экстремума. Выпуклые множества, выпуклые функции. Теорема Куна-Такера. | 1/0   |    | 2/2 |     | 29 | 32/2  | ,<br>ыполнение эл. теста КСР<br>работа в группе<br>выполнение К |
| 5     | 3       | Раздел 5<br>Раздел 5. Динамическое программирование  | 1/0   |    |     |     |    | 1/0   | ,<br>выполнение К   |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |     |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-точной<br>аттестации |
|----------|---------|--|---|----|-----|-----|----|-------|---|
|          |         |  | Л   | ЛР | ПЗ  | КСР | СР | Всего |   |
| 1        | 2       | 3  | 4   | 5  | 6   | 7   | 8  | 9     | 10  |
|          |         | Дискретная динамическая модель оптимального распределения ресурсов. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. |   |    |     |     |    |       |   |
| 6        | 3       | Раздел 6<br>Допуск к зачету  |   |    |     | 1/0 |    | 1/0   | ,<br>Защита<br>контрольной<br>работы  |
| 7        | 3       | Зачет  |   |    |     |     |    | 4/0   | ЗЧ  |
| 8        | 3       | Раздел 9<br>Контрольная<br>работа  |   |    |     |     |    | 0/0   | КРаб  |
| 9        |         | Зачет  |   |    |     |     |    |       | ,<br>Зачет  |
| 10       |         | Всего:   | 4/0   |    | 4/2 | 1/0 | 59 | 72/2  |   |



#### 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      | 3          | Раздел 2. Одномерная оптимизация  | Численные методы минимизации функции одной переменной. | 1 / 0   |
| 2      | 3          | Раздел 3. Безусловная многомерная оптимизация.  | Численные методы безусловной минимизации.              | 1 / 0   |
| 3      | 3          | Раздел 4. Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах. | Минимизация функций многих переменных                  | 2 / 2   |
| ВСЕГО: |            |   |  | 4 / 2   |

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

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного 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 - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ 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. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

## 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             | 3          | Раздел 1. Математический аппарат методов оптимизации  | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой[осн.1-2, доп. 1,3]  | 10          |
| 2             | 3          | Раздел 2. Одномерная оптимизация  | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач, выполнение курсового проекта[осн.1-4, доп. 1,3]   | 10          |
| 3             | 3          | Раздел 3. Безусловная многомерная оптимизация.  | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы[осн.1-4, доп. 1,3]  | 10          |
| 4             | 3          | Раздел 4. Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах. | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн.1-4, доп. 1-3] | 19          |
| 5             | 3          | Раздел 4. Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах. | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю[осн.1-4, доп. 1-3]  | 10          |
| <b>ВСЕГО:</b> |            |   |  | <b>59</b>   |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование                             | Автор (ы)       | Год и место издания<br>Место доступа        | Используется при изучении разделов, номера страниц   |
|-------|--|-----------------|---|--|
| 1     | Методы оптимизации                       | Корнеенко В.П.  | 2007, Высшая школа.библиотека РОАТ          | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-5(23-189)                             |
| 2     | Методы оптимизации                       | Струченков В.И. | Москва: Инфра-инженерия, 2014, ЭБС «АЙБУКС» | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-5                                     |
| 3     | Методы оптимизации в прикладных задачах. | Струченков В.И. | 2009, Солон-Пресс, библиотека РОАТ          | Используется при изучении разделов, номера страниц 2(89-103), 3(65-89), 4(69-99), 5(25-65) |
| 4     | Методы оптимизации. Задачи и решения.    | Просветов Г.И.  | 2009, Альфа-Пресс, библиотека РОАТ          | Используется при изучении разделов, номера страниц 2(12-22), 3(34-49), 4(50-68), 5(70-98)  |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование  | Автор (ы)                   | Год и место издания<br>Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц                              |
|-------|---|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| 5     | Методы оптимизации  | Зарубин В.С., Крищенко А.П. | 2003, МГТУ им. Н.Э. Баумана          | Используется при изучении разделов, номера страниц 1(15-34), 2(35-45), 3(89-95) |
| 6     | Универсальные решения интервальных задач оптимизации и управления | Ащепков Л.Т., Давыдов Д.В.  | 2006, Наука, библиотека РОАТ         | Используется при изучении разделов, номера страниц 4(23-36), 5(56-69)           |
| 7     | Введение в методы оптимизации                                     | Щитов И.                    | 2008, Высшая школа, библиотека РОАТ  | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-5(12-234)                  |

## 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. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **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 «Методы оптимизации»: 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 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)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить контрольную работу в соответствии с учебным планом, получить зачет по контрольной работе и сдать зачет.

1. Указания (требования) для выполнения контрольной работы.

1.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Контрольная работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение контрольной работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению контрольной работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита контрольных работ по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала и сдачи зачета

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению контрольной работы из системы "КОСМОС".

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету с оценкой по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».

2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты контрольной работы и вопросы к зачету.

2.6. Студент допускается до сдачи зачета, если выполнена и защищена контрольная работа.