

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Северский технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

---

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

**ОДОБРЕНО**  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 6 от 30.08.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Разработка роботизированных систем для атомной промышленности**

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость, ЗЕ | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час. | СРС, час. | Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП) |
|---------|------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| 5       | 3                | 108                     | 16           | 32                         | 0                         | 0                                                             | 60        | Зач.                                   |
| Итого   | 3                | 108                     | 16           | 32                         | 0                         | 0                                                             | 60        |                                        |

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети и системы телекоммуникаций» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### **1) знать:**

- 3.1 факторы, определяющие информационные свойства системы
- 3.2 количественные характеристики, определяющие качество системы связи
- 3.3 основные методы построения оптимальных кодов
- 3.4 основы работы с современными операционными средами, основные принципы организации и построения систем и сетей.

### **2) уметь:**

- У.1 оценивать информационные характеристики каналов связи, производительность вычислительных машин и систем
- У.2 проектировать компьютерные сети

### **3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

- В.1 методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств, навыками работы с современными программными средствами проектирования систем и каналов связи

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Компьютерные сети и системы телекоммуникаций» являются:

Дать представление о возможностях и принципах функционирования компьютерных сетей, организации в единое целое разнородной информации, представленной в различных форматах и возможности обеспечить активное воздействие студентов на эти данные в реальном масштабе времени, а также об организации доступа к распределенным данным

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение студентами работы, настройки сетей и систем телекоммуникаций;
- приобретение навыков настройки и отладки современных систем коммуникаций;
- приобретение навыков работы в современных сетевых протоколах.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Компьютерные сети и системы телекоммуникаций» (Б1.Б.3.12) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

### 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | <b>З-ОПК-9</b> знать основное технологическое оборудование, порядок действий по его внедрению и принципы его размещения в производственной системе.<br><b>У-ОПК-9</b> уметь выполнять необходимые действия в установленном порядке в рамках проведения работ по внедрению и освоению нового технологического оборудования.<br><b>В-ОПК-9</b> владеть навыками выполнения работ по освоению нового технологического оборудования. |

### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Компьютерные сети и системы телекоммуникаций» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<https://edu.ssti.ru/course/index.php?categoryid=145>).

### 5 Структура и содержание учебной дисциплины

#### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программе «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 3, 108 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 5**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы**:

- **раздел 1** – «Общие сведения о компьютерной сети»
- **раздел 2** – «Аппаратные компоненты»
- **раздел 3** – «Передача данных по сети»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

| №                     | Наименование раздела               | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час |                |               |                | Аттестационные мероприятия   |                                | Макс. балл за раздел |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------|
|                       |                                    | Лекции                                                                                  | Практ. занятия | Лабор. работы | Самост. работа | Текущий контроль (нед/форма) | Аттестация раздела (нед/форма) |                      |
| 5 семестр (18 недель) |                                    |                                                                                         |                |               |                |                              |                                |                      |
| 1                     | Общие сведения о компьютерной сети | 6                                                                                       | 6              |               | 13.5           | 1/Зд1, 2/Зд2, 3/Зд3          | 5/Реф1                         | 14                   |

|                            |                         |    |    |  |      |                                                         |       |     |
|----------------------------|-------------------------|----|----|--|------|---------------------------------------------------------|-------|-----|
| 2                          | Аппаратные компоненты   | 4  | 4  |  | 10   | 4/Зд4, 5/Зд5                                            | 9/Т1  | 14  |
| 3                          | Передача данных по сети | 6  | 22 |  | 36.5 | 6/Зд6, 8/Зд7, 10/Зд8, 12/Зд9, 13/Зд10, 14/Зд11, 16/Зд12 | 16/Т2 | 32  |
|                            | Зачет                   |    |    |  |      |                                                         |       | 40  |
| <b>Итого за 5 семестр:</b> |                         | 16 | 32 |  | 60   |                                                         |       | 100 |

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                    | Номера разделов | Аттестационные мероприятия                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| – знать основное технологическое оборудование, порядок действий по его внедрению и принципы его размещения в производственной системе. <b>(З-ОПК-9)</b>                 | 1, 2, 3         | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.) |
| – уметь выполнять необходимые действия в установленном порядке в рамках проведения работ по внедрению и освоению нового технологического оборудования. <b>(У-ОПК-9)</b> | 1, 2, 3         | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.) |
| – владеть навыками выполнения работ по освоению нового технологического оборудования. <b>(В-ОПК-9)</b>                                                                  | 1, 2, 3         | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.) |

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

| Содержание разделов / тематика разделов                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Общие сведения о компьютерной сети</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
| <b>1.1 Общие принципы построения компьютерных сетей, семиуровневая модель ISO/OSI.</b> Компьютерные сети: общее понятие, структура, виды компьютерных сетей. Архитектура сети: понятие, виды архитектур. Логическая и физическая структуризации сети. Типы адресации в сетях. Службы управления адресами | 2                                   |

| Содержание разделов / тематика разделов                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1.2 Семиуровневая модель ISO/OSI.</b> Транспортный уровень модели OSI. Функции. Сеансовый уровень модели OSI. Функции. Представительный уровень модели OSI. Функции. Прикладной уровень модели OSI. Функции. Источники стандартов построения сетей.                                                                 | 2                                   |
| <b>1.3 Базовые технологии построения локальных сетей.</b> Технологии построения локальных сетей. Технология Ethernet. Технология Anylan. Технология Frame Relay. Технология Token Ring. 2.6 Технология FDDI.                                                                                                           | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 1:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                   |
| <b>Раздел 2 Аппаратные компоненты</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
| <b>2.1 Физический и канальный уровни локальных сетей.</b> Физическая среда передачи данных. Кабели, линии и каналы связи. Понятие структурированных кабельных систем. Классификация и разновидности кабелей. Характеристики кабелей.                                                                                   | 2                                   |
| <b>2.2 Сетевое оборудование.</b> Сетевые адаптеры. Повторители и концентраторы. Мосты и коммутаторы. Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Маршрутизаторы. Шлюзы. Требования, предъявляемые к сетям. Производительность сетей. Отказоустойчивость компьютерных сетей                        | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 2:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                   |
| <b>Раздел 3 Передача данных по сети</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <b>3.1 Технологии построения первичных (опорных) сетей.</b> Обобщенная структура и функции глобальной сети. Типы глобальных сетей. Технология Gigabit Ethernet. Технология SDH, PDH. Технология ATM                                                                                                                    | 2                                   |
| <b>3.2 Сети доступа (технологии «последней мили»).</b> Технологии беспроводных сетей. Виды беспроводных сетей. Технологии радиорелейной связи. Технологии оптической беспроводной связи. Технологии спутниковой связи. Технологии семейства xDSL. Технологии семейства FTTx. Технология Docsys. Технологии HFC и HFCP. | 2                                   |
| <b>3.3 Технологии построения промышленных сетей.</b> Принципы построения и архитектура промышленных сетей. Технологии промышленных сетей. Технология Profibus. Технология CAN. Технология Lonworks. Технология Backnet                                                                                                 | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 3:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                   |
| <b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>16</b>                           |

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

| Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание                                                   | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Общие сведения о компьютерной сети</b>                                                                        |                                     |
| <b>1.1 Преобразование десятичных чисел в двоичные и двоичных в десятичные. Классификация способов сетевой адресации .</b> | 2                                   |
| <b>1.2 Сетевые протоколы.</b>                                                                                             | 2                                   |
| <b>1.3 Простейшая сеть.</b>                                                                                               | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 1:</i>                                                                                                | 6                                   |
| <b>Раздел 2 Аппаратные компоненты</b>                                                                                     |                                     |
| <b>2.1 Организация сети с помощью коммутатора.</b>                                                                        | 2                                   |
| <b>2.2 Подключение к сетевому оборудованию.</b>                                                                           | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 2:</i>                                                                                                | 4                                   |
| <b>Раздел 3 Передача данных по сети</b>                                                                                   |                                     |
| <b>3.1 Использование технологии VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK.</b>                                                           | 2                                   |
| <b>3.2 Устранение петель с помощью протокола STP.</b>                                                                     | 3                                   |
| <b>3.3 Агрегация каналов ETHERCHANNEL.</b>                                                                                | 4                                   |
| <b>3.4 Маршрутизатор.</b>                                                                                                 | 4                                   |
| <b>3.5 Статическая маршрутизация.</b>                                                                                     | 3                                   |
| <b>3.6 DHCP протокол.</b>                                                                                                 | 2                                   |
| <b>3.7 NETWORK ADDRESS TRANCLATION (NAT).</b>                                                                             | 4                                   |
| <i>Итого по разделу 3:</i>                                                                                                | 22                                  |
| <b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>                                                           | <b>32</b>                           |

### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационные мероприятия                                                                  |
|-------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9       | З-ОПК-9             | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.) |
| ОПК-9       | У-ОПК-9             | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8,                                           |

|       |         |                                                                                             |
|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |         | Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.)                                                   |
| ОПК-9 | В-ОПК-9 | Зд1, Зд2, Зд3, Реф1, Зд4, Зд5, Т1, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Т2, Зачет (5 сем.) |

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

#### Аттестация в 5 семестре:

| Вид контроля                    | Наименование видов контроля | Максимальная положительная оценка в баллах | Минимальная положительная оценка в баллах |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация</b>       |                             |                                            |                                           |
| Зд1                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Зд2                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Зд3                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Реф1                            | Реферат                     | 8                                          | 4.8                                       |
| Зд4                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Зд5                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Т1                              | Тестирование                | 10                                         | 6                                         |
| Зд6                             | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Зд7                             | Задание (задача)            | 3                                          | 1.8                                       |
| Зд8                             | Задание (задача)            | 4                                          | 2.4                                       |
| Зд9                             | Задание (задача)            | 4                                          | 2.4                                       |
| Зд10                            | Задание (задача)            | 3                                          | 1.8                                       |
| Зд11                            | Задание (задача)            | 2                                          | 1.2                                       |
| Зд12                            | Задание (задача)            | 4                                          | 2.4                                       |
| Т2                              | Тестирование                | 10                                         | 6                                         |
| <b>Сумма:</b>                   |                             | <b>60</b>                                  | <b>36</b>                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                             |                                            |                                           |
| <b>Зачет</b>                    |                             | <b>40</b>                                  | <b>24</b>                                 |
| <b>Итого:</b>                   |                             | <b>100</b>                                 | <b>60</b>                                 |

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

|                              |                |               |       |       |                            |       |                             |
|------------------------------|----------------|---------------|-------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------|
| Сумма баллов по дисциплине   | 100–90         | 89–85         | 84–75 | 74–70 | 69–65                      | 64–60 | ниже 60                     |
| Оценка (ECTS)                | A              | B             | C     | D     |                            | E     | F                           |
| Оценка по 4-х балльной шкале | отлично (отл.) | хорошо (хор.) |       |       | удовлетворительно (удовл.) |       | неудовлетворительно (неуд.) |
| Зачет                        | Зачтено        |               |       |       |                            |       | Не зачтено                  |

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **Вопросы для Зачета (5 семестр):**

- 1 Эволюция компьютерных сетей.
- 2 Общие принципы построения сетей.
- 3 Технологии физического уровня.
- 4 Линии связи и беспроводные технологии.
- 5 Мультиплексирование данных. Первичные сети.
- 6 Классификация, архитектура и стандартизация сетей, многоуровневая модель OSI, стек протоколов OSI.
- 7 Технология Ethernet. Форматы кадров.
- 8 Локальные сети на основе разделяемой среды.
- 9 Коммутируемые локальные сети.
- 10 Физические среды передачи данных их характеристика.
- 11 Пассивное и активное оборудование для локальных сетей с разделяемой средой.
- 12 Сети TCP/IP. Формат IP адреса.
- 13 Назначение IP адресов.
- 14 Адресация в сетях TCP/IP и протокол межсетевого взаимодействия IP
- 15 Базовые протоколы TCP/IP.
- 16 Виртуальные каналы. Технология IP в глобальных сетях. Удаленный доступ.
- 17 Информационные порталы.
- 18 Технологический процесс организации портала. Канальная интеграция Понятие Технологии ISDN (Integrated Services Digital Network).
- 19 Стандарты ISDN.
- 20 Предназначение и работа модуля ARP.
- 21 Прямая и косвенная маршрутизация.
- 22 Функции маршрутизаторов. Протоколы маршрутизации.
- 23 Слежение за маршрутизацией.
- 24 Линии связи. Классификация линий связи. Характеристики линий связи: амплитудно-частотная характеристика, полоса пропускания, затухание, волновое сопротивление, помехоустойчивость. Соотношение полосы пропускания и скорости передачи (Теорема Шеннона).
- 25 Аналоговые модемы и каналы передачи данных. Способы модуляции: амплитудная, частотная, фазовая, квадратурная и др.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Замятина О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. - Москва: Юрайт, 2024 - 167 с

Л1.2 Рабчевский А. Н. Компьютерные сети и системы связи. Вводный курс: учебное пособие для вузов / А. Н. Рабчевский. - Москва: Юрайт, 2024 - 226 с

Л1.3 Самуйлов К. Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. - Москва: Юрайт, 2024 - 464 с

## **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Дибров М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях: учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. - Москва: Юрайт, 2024 - 423 с

Л2.2 Лисьев Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко - Москва: ИНФРА-М, 2024 - 144 с.

Л2.3 Трофимов В. В. Информатика: учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.]. - Москва: Юрайт, 2024 - 752 с

## **8.3 Информационно-образовательные ресурсы**

Э1 Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

Э2 Электронная библиотека Северского технологического института НИЯУ МИФИ <http://www.library.ssti.ru/>

Э3 Электронная научная библиотека НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru/>

## **9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <https://www.sti.mephi.ru/objects.html>

## **10 Учебно-методические рекомендации для студентов**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать факты и наблюдения современной жизни и т. д.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## **11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей**

На лекционных, практических занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (5 семестр)

В течение 5 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): А.Л. Федянин