

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н.  
 (должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)  


«20»\_05\_2020 г  
 (подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность и помехозащищенность радиоэлектронных биомедицинских систем»  
 (Наименование дисциплины)

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.05.01                                     |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Радиоэлектронные системы и комплексы         |
| Наименование<br>направленности                        | Радиоэлектронные системы передачи информации |
| Форма обучения  | очная  |

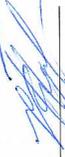
Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24  
 «20»\_05\_2020 г, протокол № 08/20

Заведующий кафедрой № 24  
 К.Т.Н.  
 (уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)  
 К.Т.Н., ДОЦ.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 К.Н. Тимофеев  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе  
 ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
 (должность, уч. степень, звание)  
  
 (подпись, дата)  
 О.Л. Балышова  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Надежность и помехозащищенность радиоэлектронных биомедицинских систем» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами надежности и помехозащищенности радиоэлектронных систем в медицине.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых навыков в области теории и расчета характеристик помехозащищенности и надежности РЭС при проектировании радиоэлектронных биомедицинских систем.

1.1. Дисциплина является факультативной дисциплиной по специальности образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                        |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ | ПК-3.3.1 знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «РЭС в медицине и биологии»
- «Проектирование, разработка и исследование РЭС.»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                              | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|-------|---------------------------|
|   |       | №10                       |
| 1   | 2     | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 1/ 36 | 1/ 36                     |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 17    | 17                        |
| в том числе:                                    |       |                           |
| лекции (Л), (час)                               | 17    | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)    |       |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                 |       |                           |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |       |       |
| экзамен, (час)  |       |       |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 19    | 19    |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 10   |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Надежность РЭС<br>Раздел 1.1. Количественные характеристики надежности<br>Раздел 1.2. Расчет надежности  | 4               |                  |             |             | 5            |
| Раздел 2. Пассивные и активные помехи<br>Раздел 2.1. Классификация пассивных радиопомех<br>Раздел 2.2. Классификация активных радиопомех<br>Раздел 2.3. Характеристики пассивных помех<br>Раздел 2.4. Характеристики активных помех  | 4               |                  |             |             | 5            |
| Раздел 3. Методы борьбы с пассивными помехами при работе РЭМБС<br>Раздел 3.1. Методы обеспечения необходимого соотношения мощностей сигнала и помехи<br>Раздел 3.2. Технические способы и средства защиты от помех   | 4               |                  |             |             | 4            |
| Раздел 4. Методы борьбы с помехами в телемедицине авиационных и космических комплексов<br>Раздел 4.1. Характеристики радиоканала передачи медико-биологической информации.<br>Раздел 4.2. Организационные методы борьбы с помехами<br>Раздел 4.3. Повышение помехоустойчивости РЭС | 5               |                  |             |             | 5            |
| Итого в семестре:  | 17              |                  |             |             | 19           |
| Итого  | 17              | 0                | 0           | 0           | 19           |
|  |                 |                  |             |             |              |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
|---------------|---|

|   |  |
|---|--|
| 1 | <p>Надежность РЭС</p> <p>Раздел 1.1. Количественные характеристики надежности<br/>Безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность, гарантийный срок. Вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, параметр потока отказов, наработка на отказ, наработка до отказа.<br/>Способы повышения надежности</p> <p>Раздел 1.2. Расчет надежности<br/>Расчет надежности при внезапных отказах. Ориентировочный расчет надежности, окончательный расчет надежности, коэффициентный расчет. Расчет надежности при постепенных отказах. Закон Гаусса при расчете надежности при постепенных отказах</p>  |
| 2 | <p>Пассивные и активные помехи</p> <p>Раздел 2.1. Классификация пассивных радиопомех<br/>Непреднамеренные (естественные) пассивные помехи (ПП).<br/>Мешающие отражения от земной поверхности, различных местных предметов, гидрометеоров (облаков, капель дождя, частиц снега), неоднородностей атмосферы, ионосферы.<br/>Внутриприемный шум.<br/>Преднамеренные (искусственные) ПП: маскирующие, имитирующие помехи.</p> <p>Раздел 2.2. Классификация активных радиопомех.<br/>Маскирующие, имитирующие активные помехи.<br/>Маскирующие непрерывные шумовые помехи: прямошумовые (немодулированные), модулированные.<br/>Хаотические импульсные помеховые сигналы (ХИП).<br/>Имитирующие импульсные помехи (ИИП).</p> <p>Раздел 2.3. Характеристики пассивных помех<br/>Пассивные переотражатели. Шумовая помеха.<br/>Внутриприемные шумы. Закон распределения.</p> <p>Раздел 2.4. Характеристики активных помех<br/>Прямошумовая помеха. Плотностью вероятности мгновенных значений помехи и спектральная плотность мощности помех.<br/>АМШ, ЧМШ, ФМШ помехи. Спектральные плотности помех. ХИП. Средняя длительность помеховых импульсов; средняя частота следования ХИП; средняя скважность; среднее значение числа импульсов в секунду</p> |
| 3 | <p>Методы борьбы с пассивными помехами при работе РЭМБС</p> <p>Раздел 3.1. Методы обеспечения необходимого соотношения мощностей сигнала и помехи<br/>Повышение отношения сигнал/шум: увеличение энергетического потенциала полезного сигнала; накопление принимаемых полезных сигналов; сжатие полезных сигналов; фильтрация. Предотвращения перегрузки приемных устройств с помощью: схем регулировки усиления (АРУ, ШАРУ, ВАРУ, МАРУ); логарифмических усилителей</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Раздел 3.2. Технические способы и средства защиты от помех. Количественные характеристики помехозащищенности. Согласованный ПРМ. Расчет отношения сигнал/шум. Системы АРУ. Системы частотной автоподстройки. Логарифмический усилитель. Обеспечение ЭМС собственных РЭС</p>  |
| 4 | <p>Методы борьбы с помехами в телемедицине авиационных и космических комплексов</p> <p>Раздел 4.1. Характеристики радиоканала передачи медико-биологической информации. Особенности медико-биологической информации. Эффективно передаваемая полоса частот. Время передачи сигналов. Объем канала. Полоса пропускания. Пропускная способность канала. Помехозащищенность</p> <p>Раздел 4.2. Организационные методы борьбы с помехами. Комплексное применение РЭС различных диапазонов волн на объектах узлов связи. Смена рабочих частот (одновременная работа на нескольких частотах вынуждает переводить передатчики помех в заградительный режим работы). Применение специальных режимов работы РЭС (использование средств помехозащиты, изменение характеристик излучаемого сигнала); создание широкоразветвленных сетей связи, организация крытых и дублирующих радиосетей, использование ретрансляторов, подготовка расчетов РЭС (экипажей) к работе в условиях помех. Использование систем активного ответа.</p> <p>Раздел 4.3. Повышение помехоустойчивости РЭС. Устройства адаптивного типа, автоматически выбирающие средства и методы защиты. Повышение отношения сигнал/шум: увеличение энергетического потенциала полезного сигнала; накопление принимаемых полезных сигналов; сжатие полезных сигналов. Предотвращения перегрузки приемных устройств с помощью: схем регулировки усиления (АРУ, ШАРУ, ВАРУ, МАРУ); логарифмических усилителей. Селекция (выделение) сигналов: пространственная; поляризационная; частотная; СДЦ; временная; амплитудная; комбинированная. Помехоустойчивое кодирование. Оптимальная обработка сигналов.</p> |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| Учебным планом не предусмотрено |  |  |  |
|                                 |  |  |  |
| Всего                           |  |  |  |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                      |
|                                 |                                 |                     |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 10, час |
|---|------------|-----------------|
| 1   | 2          | 3               |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 5          | 5               |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                 |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 4          | 4               |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 5          | 5               |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 5          | 5               |
| Всего:  | 19         | 19              |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр          | Библиографическая ссылка / URL адрес  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---------------|---|---|
|               | Радиотехнические системы: Учеб. для вузов по спец. Радиотехника. Под ред. Ю.М. Казаринова. - М.: Высшая школа, 2005.  |   |
| 621.39- 0-754 | Крухмалев В.В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Учебник/ В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов, В.И. Иванов// М.: Горячая линия-Телеком. 2004. | 20  |
|               | Помехозащищенность систем радиосвязи: основы теории и принципы реализации / В.И. Борисов. - М.: Наука, 2009   |   |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
|           |              |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      |                                     |
| 2     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;           |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции               | Характеристика сформированных компетенций   |
|----------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                 |   |
| «отлично»<br>«зачтено»           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
| 5-балльная шкала                      |   |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета            |
|-------|--|
| 1     | Понятие помехоустойчивости. Количественные характеристики помехозащищенности |
| 2     | Сравнительная оценка помехоустойчивости                                      |
| 3     | Зависимость помехоустойчивости от способов модуляции                         |
| 4     | Зависимость помехоустойчивости от когерентности обнаружения                  |
| 5     | Оценка помехозащищенности при организованных помехах                         |
| 6     | Согласованные фильтры  |
| 7     | Диапазоны волн в радиоприемниках   |
| 8     | Способы передачи информации в радиоприемниках                                |
| 9     | Энергетический расчет радиоканала  |
| 10    | Надежность, безотказность, сохраняемость                                     |
| 11    | Ремонтопригодность, гарантийный срок   |
| 12    | Вероятность безотказной работы, вероятность отказов                          |
| 13    | Интенсивность отказов, параметр потока отказов                               |
| 14    | Наработка на отказ, наработка до отказа                                      |
| 15    | Экспоненциальный закон распределения наработки                               |
| 16    | Нормальный закон распределения   |
| 17    | Гамма распределение наработки  |
| 18    | Распределение Вейбулла   |
| 19    | Ориентировочный расчет надежности  |
| 20    | Окончательный расчет надежности  |
| 21    | Коэффициентный расчет надежности   |
| 22    | Расчет надежности при постепенных отказах                                    |
| 23    | Способы повышения надежности   |
| 24    | Виды пассивных помех   |
| 25    | Виды Активных помех  |
| 26    | Характеристики пассивных помех   |
| 27    | Характеристики прямошумовой помехи   |

|    |  |
|----|--|
| 28 | АМШ, ЧМШ, ФМШ помехи. Спектральные плотности помех   |
| 29 | ХИП. Средняя длительность помеховых импульсов; средняя частота следования  |
| 30 | ХИП. Средняя скважность; среднее значение числа импульсов в секунду  |
| 31 | Повышение отношения сигнал/шум: увеличение энергетического потенциала полезного сигнала; накопление принимаемых полезных сигналов; сжатие полезных сигналов; фильтрация. |
| 32 | Предотвращения перегрузки приемных устройств с помощью логарифмических усилителей  |
| 33 | Системы частотной автоподстройки   |
| 34 | Обеспечение ЭМС собственных РЭС  |
| 35 | Характеристики радиоканала передачи медико-биологической информации.   |
| 36 | . Организационные методы борьбы с помехами   |
| 37 | Помехоустойчивое кодирование   |
| 38 | Предотвращения перегрузки приемных устройств с помощью: схем регулировки усиления (АРУ, ШАРУ, ВАРУ, МАРУ);   |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|--|
|       |  |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в

рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

## 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |