инистерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Физико-технический институт

Кафедра радиотехники и информационных технологий

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02.03 Метрология и радиоизмерения**

для программы бакалавриата (прикладной)

по направлению подготовки

11.03.01 Радиотехника

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Мельчинов В.П., к.ф.-м.н., доцент,доценткаф. Радиотехники и информационных технологий ФТИ, [melchinovvp@mail.ru](mailto:melchinovvp@mail.ru)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РЕКОМЕНДОВАНО  Заведующий кафедрой разработчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  протокол №\_\_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | ОДОБРЕНО  Заведующий выпускающей кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  протокол №\_\_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  Руководитель программы\*  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | ПРОВЕРЕНО  Нормоконтроль в составе ОП пройден  Специалист УМО/деканата  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОП  Председатель УМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  протокол УМК №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | | Эксперт УМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. |

*\* для программ магистратуры*

Якутск 2018

**1.АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.В.03 Метрология и радиоизмерния**

Трудоемкость 6з.е.

* 1. **Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

**Цель освоения:** Целью преподавания дисциплины является получение знаний в области метрологического обеспечения, технических измерений и стандартизации применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств., а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению «Радиотехника».

**Краткое содержание дисциплины:** Теоретические основы метрологии. Понятие метрологического обеспечения. Средство измерения и его метрологические характеристики. Основной принцип измерения. Прямые и косвенные измерения. Оцека погрешности прямых косвенных косвенных. Оценка случайных погрешностей. Измерение тока, напряжения и мощности. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров. Исследование формы сигнала. Аналоговые и электронные осциллографы. Анализ спектра и параметров сложных сигналов. Измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига. Аналоговые и цифровые вольтметры. Мостовые методы измеерния сопротивления, емкости и индуктивности.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
| готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8) | Знать: Основные методы получения экспериментальных данных. Основные источники ошибок при использовании измерительных устройств и приборов. Методы анализа и интерпретация экспериментальных результатов.  **Уметь:**  Производить обработку экспериментальных данных, в том числе, сигналов радиоизмерительной аппаратуры. Применять информационные технологии, прикладные программ для обработки экспериментальных данных.  **Владеть:** Компьютерными программами для обработки, графического и табличного представления результатов экспериментальных измерений. |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.02.03 | Метрология и радиоизмеерния | 4 | Б1.Б.11.1 Высшая математика (1, 2 сем);  Б1.Б.12.2 Электричество и магнетизм (2сем);  Б1.Б.13.3 Основы теории цепей (3 сем); | Б1.В.05 Радиотехнические устройства и системы передачи информации ( 5 курс);  Б1.В.ДВ.07.01 Радиоприемные устройства (5 курс) |

**1.4. Язык преподавания:** русский

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | **Б1.В.02.03 Метрология и радиоизмерния** | |
| Курс изучения |  | |
| Семестр(ы) изучения | Сессия 2 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен | |
| Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения | Нет | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 6 | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 216 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-1), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 23 |  |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 10 |  |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: |  |  |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | 0 |  |
| - лабораторные работы | 4 |  |
| - практикумы | 0 |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 9 |  |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 184 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 36 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| Тема 1. Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения. Классификация погрешностей |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 12 |
| Тема 2. Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности. |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 | 22 |
| Тема 3. Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях . |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 | 22 |
| Тема 4. Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов. |  | 2 |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 | 40 |
| Тема 5. Приборы и методы измерений пассивных радиоэлементов. |  | 2 |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 | 32 |
| Тема 6. Цифровые вольтметры постоянного и переменного напряжения. |  | 2 |  |  |  | 0 |  |  |  | 1 | 32 |
| Тема 7. Методы и средства измерений временных интервалов. частоты и и фазы |  | 1 |  |  |  | 0 |  |  |  | 1 | 24 |
| Всего часов |  | 10 |  |  |  | 4 |  |  |  | 9 | 184 |

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

**Тема 1.** Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения

Содержание темы

Основные метрологические термины и определения. Метрологические характеристики СИ. Классификация измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Классификация погрешностей измерений.

**Тема 2.** Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности.

Содержание темы

Классификация погрешностей. Основы теории погрешностей и запись результатов измерения. Погрешности прямых измерений. Суммирование погрешностей прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Правило округления.

**Тема 3.** Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях

Содержание темы

Характеристики случайных погрешностей. Нормальное распределение погрешности. Правила проверки согласия опытного распределения случайной величины с теоретическим

**Тема 4**. Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов.

Содержание темы.

Осциллографические измерения электрических величин. Основные применения осциллографа как измерительного прибора. Аналоговые вольтметры. Преобразователи пикового, средневыпрямленного и среднеквадратического значений. Измерители нелинейных искажений сигнала.

**Тема 5 .** Приборы и методы измерений пассивных радиоэлементов.

Содержание темы.

Основные сведения по мостовым методам измероения параметров элементов электрических цепей.Мостовой метод измерения сопротивления, емкости и индуктивности. Резонансные методы измеернеия емкости и индуктивности Куметр.

**Тема 6**. Цифровые вольтметры постоянного и переменного напряжения.

Содержание темы.

Времяимпульсные цифровые вольтметры постоянного напряжения. Цифровые вольтметры двойного интегрирования. Вольтметры с преобразованием напряжения в частоту. Цифровые вольтметры поразрядного кодирования. Погрешности цифровых вольтметров.

**Тема 7.** Тема 7. Методы и средства измерений временных интервалов. частоты и и фазы

Содержание темы.

Аналоговые приборы измерения интервалов времени, частоты и фазы. Цифровые измерители частоты и интервалов времени. Цифровые измерители фазы.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Лекционные и лабораторные работы. Лабораторые работы проводятся в специализированной лаборатрии.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[[2]](#footnote-2)обучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения. Классификация погрешностей | Конспект проработки содержанию темы | 12 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе |
| 2 | Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности. | Конспект проработки содержанию темы. Контрольноя работа №1 | 22 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе. Проверка контрольной работы №1 |
| 3 | Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях | Конспект проработки содержанию темы Контрольноя работа №2 | 22 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе. Проверка конторольной работы №2 |
| 4 | Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов | Конспект проработки содержанию темы.  Контрольноя работа №3 | 40 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе. Проверка контрольной работы №3 |
| 5 | Приборы и методы измерений пассивных радиоэлементов. | Конспект проработки содержанию темы Контрольноя работа №4 | 32 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе.  Проверка контрольной работы №4 |
| 6 | Цифровые вольтметры постоянного и переменного напряжения. | Конспект проработки содержанию темы | 32 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе |
| 7 | Методы и средства измерений временных интервалов. частоты и и фазы | Конспект проработки содержанию темы.  Контрольноя работа №5 | 24 | Проверка коспекта и прием допуска к лабораторной работе.Проверка контрольной работы №5 |
| Всего часов | | | 184 |  |

**Лабораторные работы или лабораторные практикумы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Лабораторная работа или лабораторный практикум | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения. Классификация погрешностей | №1. Калибровка вольтметров на установке для поверки вольтметров | 1 | Проверка отчета о выполнееной лабораторной работы и ответов на контрольгные вопросы к лабораторной работе. |
| 2 | Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности. | №2.Измерение сопротивлений на постоянном токе. | 1 | Проверка отчета о выполнееной лабораторной работы и ответов на контрольгные вопросы к лабораторной работе. |
| 3 | Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях | №3. Обработка результатов наблюдений при многократных измерениях | 1 | Проверка отчета о выполнееной лабораторной работы и ответов на контрольгные вопросы к лабораторной работе. |
| 4. | Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов  . | №4. Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов. | 1 | Проверка отчета о выполнееной лабораторной работы и ответов на контрольгные вопросы к лабораторной работе. |

**5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические укзания:

Промежуточная аттестация производитяс во время контрольных срезов согласно листа контрольных мероприятий (ЛКМ) по данной дисциплине.

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| Конспекты: Основные задачи метрологического обеспечения. Классификация погрешностей. Ответы на контрольные вопросы. Лабораторная работа №1 | 4 | 7 |
| Конспекты: Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности. Лабораторная работа №2, к Ответы на контрольные вопросы. Контрольная работа №1 | 7 | 11 |
| Конспекты: Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях. Лабораторная работа №3, контрольная работа №2 | 8 | 10 |
| Конспекты:Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов. Лабораторная работа №4. Контрольная работа №3 | 8 | 12 |
| Конспекты: Приборы и методы измерений пассивных радиоэлементов. Лабораторная работа №5. контрольная работа №4 | 7 | 12 |
| Конспекты: Цифровыевольтметры постоянного и переменного тока. Лабораторные работы №6, контрольные вопросы по данной теме | 4 | 7 |
| Конспекты: Методы и средства измерений временных интервалов. частоты и и фазы. контрольная работа №5 | 4 | 7 |
| Тесты по проверке знаний. | 3 | 1 |
| **Количество баллов для допуска к экзаменам (min-max)** | **45** | **70** |

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (дескриптор)  (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерий оценивания | Оценка |
| ПК-8 | **Знать:**  Основные методы получения экспериментальных данных. Основные источники ошибок при использовании измерительных устройств и приборов. Методы анализа и интерпретация экспериментальных результатов.  **Уметь:**  Производить обработку экспериментальных данных, в том числе, сигналов радиоизмерительной аппаратуры. Применять информационные технологии, прикладные программ для обработки экспериментальных данных.  **Владеть:** Компьютерными программами для обработки, графического и табличного представления результатов экспериментальных измерений. | Высокий | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена. | отлично |
| Базовый | Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена. | хорошо |
| Мини-мальный | Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне. | удовлетво-рительно |
| Не освоены | Не выполнены лабораторные работы и недопущен к экзамену | неудовлетво-рительно |

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Оцениваемый показатель (ЗУВ) | Тема | Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса) |
| ПК-8 | *Знать:*  Основные методы получения экспериментальных данных. Основные источники ошибок при использовании измерительных устройств и приборов. Методы анализа и интерпретация экспериментальных результатов.  *Уметь:*  Производить обработку экспериментальных данных, в том числе, сигналов радиоизмерительной аппаратуры. Применять информационные технологии, прикладные программ для обработки экспериментальных данных.  *Владеть:*Компьютерными программами для обработки, графического и табличного представления результатов экспериментальных измерений.  *Знать:*Последовательность, технику и методику проведения экспериментальных исследований в радиотехнике, основную аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.последовательность и технику проведения измерений, наблюдений и экспериментов. | **Тема 1.** Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения. Классификация погрешностей.    **Тема 2.** Прямые и косвенные измерения. Оценка приборной и методичской погрешности.  .  **Тема 3.** Случайные погрешности. Оценка случайных погрешностей при радиоизмерениях  **Тема 4**. Аналоговые приборы и методы измерений параметров сигналов.  **Тема 5.** Приборы и методы измерений пассивных радиоэлементов.  **Тема 6.** Цифровые вольтметры постоянного и переменного напряжения.  **Тема 7.** Методы и средства измерений временных интервалов. частоты и и фазы | Как производится ведомственная поверка средств измерений?  В чем состоит отличие приборной и методической погрешности?  Как оценить погрешность среднего при случайных измерениях?  Привести блок схему аналогового вольтметра действующих значений.  Объясните работу моста постоянного тока для измерения сопротивления.    Объясните принцип работы цифрового вольтметра с двойным интегрированием.  Объясниете метод волномера при измерении частоты сигнала. |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методические материалы пол изучению курса «Метрология и радиоизмрения» с контрольными заданиями.

Для текущего контроля освоения дисциплины проводятся:

- учет посещаемости лекий и лабораторных работ;

- выполнение контрольных работ СРС №1-5;

- проверка конспектов самостоятельно проработанных тем (СРС);

- проверка усвоения учебного материала с помощью контрольных работ и тестов.

Итоговый контроль полученных теоретических и практических знаний проводится в форме экзамена.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины[[3]](#footnote-3)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
| Основная литература[[4]](#footnote-4) | | | | |
| 1 | Дворяшин Б. В., Метрология и радиоизмерения. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Радиотехника". — 2005 (Высшее профессиональное образование: радиоэлектроника |  | КФЕН (17) |  |
| 2 | Электронное издание на основе: Метрология и радиоизмерения : учебник / И.В. Лютиков, А.Н. Фомин, В.А. Леусенко [и др.] ; под общ. ред. Д.С. Викторова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. - 508 с. - ISBN 978-5-7638-3477- |  |  | ЭБС <http://www.studentlibrary.ru/> |
| 3 | Данилин А.А., Лавренко Н.С.  Измерения в радиоэлектронике |  |  | ЭБС Лань  www. e.lanbook.com/books |
| Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Нефедов В.И., Метрология и радиоизмерения. учеб.для студ.вузов по спец."Радиотехника". — 2003 |  |  | www. e.lanbook.com/books |
| 2 | Васильев И. Н., Лабораторный практикум по курсу "Метрология и радиоизмерения". учебное пособие. — 2013 (Гриф ДВ РУМЦ) | ДВ РУМЦ |  | www. e.lanbook.com/book |
| 3 |  |  |  |  |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Вознесенский А. С. Электроника и измерительная техника. Учебник - М.: Горная книга, 2008. http://www.biblioclub.ru/book/83919/.

2. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. Учебник 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012 http://www.biblioclub.ru/book/114433/ (основная литература)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные аудитории физикио-технического инстиута - для проведения лекций. Специализированный учебный практикум «Метрология и радиоизмерения» в лаборатории «Лаборатория радиоэлектронных устройств»» 510 ауд. КФЕН - для проведения лабораторных занятий. Оборудование: электронно-лучевые и цифровые осциллографы, электронные и цифровые вольтметры, установка для поверки волоьтметров, анаализатор спектра и измеритель нелинейных искажений.

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине[[5]](#footnote-5)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* показ на занятиях сложных рисунков на слайдах;
* использование специализированных программ свободного доступа и информационных (справочных) систем;

10.2. Перечень программного обеспечения

..

10.3. Перечень информационных справочных систем

Google, Yandex, lanbook.com/books, <http://www.studentlibrary.ru>,

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки

11.03.01 Радиотехника

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-1)
2. Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа). [↑](#footnote-ref-2)
3. Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе,с обязательной отметкой в Учебной библиотеке. [↑](#footnote-ref-3)
4. Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами). [↑](#footnote-ref-4)
5. В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п. [↑](#footnote-ref-5)