МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 «Электрорадиоизмерения»

Код и направление подготовки (специальность)	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Направленность (профиль)	Автономные системы управления действием средств поражения
Квалификация	Инженер
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2021

Б1.В.ДВ.03.01 «Электрорадиоизмерения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1055 от 18.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук	И.Д Ибатуллин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.Ю. Ганигин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.С. Нечаев, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления
			Знать способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения
			Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

		ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ
			Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники
			Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации
		ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств
			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации
			Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
		ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи

			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения
			Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Материалы в приборостроении; Электронные компоненты и радиоматериалы	Измерения в промышленности	Источники питания для автономных систем управления; Микроэлектроника; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Схемотехническое проектирование систем управления средствами поражения

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	49	49
подготовка к лабораторным работам	49	49

Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Измерения	2	0	0	4	6
2	Раздел 2. Погрешности	4	4	0	4	12
3	Раздел 3. Исследование формы колебаний	2	6	0	8	16
4	Раздел 4. Измерения параметров электрических сигналов	4	0	0	8	12
5	Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	4	4	0	8	16
6	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	10	12	0	17	39
7	Раздел 7. Автоматизация измерений	4	6	0	0	10
8	Раздел 8. Заключительная лекция	2	0	0	0	2
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	32	0	49	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Раздел 1. Измерения	Тема 1. Измерения. Понятие об измерениях	1.1. Средства измерений. 1.2. Испытания, поверка и ревизия средств измерений	2
2	Раздел 2. Погрешности	Тема 2. Погрешности и их математическое описание	2.1. Классификация погрешностей. 2.2. Математическое описание погрешностей. 2.3. Законы распределения погрешностей. 2.4. Погрешности средств измерений и погрешности измерений.	2

3	Раздел 2. Погрешности	Тема 3. Нормирование метрологических характеристик.	3.1. Нормирование инструментальной погрешности. 3.2. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. 3.3. Расчет погрешностей косвенных измерений. 3.4. Статистическая обработка результатов измерений.	2
4	Раздел 3. Исследование формы колебаний	Тема 4. Исследование формы колебаний.	4.1. Принцип действия осциллографа. 4.2. Структурная схема осциллографа. 4.3. Цифровые осциллографы.	2
5	Раздел 4. Измерения параметров электрических сигналов	Тема 5. Измерение временных интервалов и периода повторения. Тема 6. Измерение частоты.	5.1. Методы измерения временных интервалов. 6.1. Аналоговые методы измерения частоты. 6.2. Цифровые методы измерения частоты.	2
6	Раздел 4. Измерения параметров электрических сигналов	Тема 7. Измерение напряжения. Тема 8. Измерение разности фаз.	7.1. Параметры периодического напряжения. 7.2. Структурные схемы вольтметров. 7.3. Преобразователи пикового значения. 7.4. Преобразователи средневыпрямленного значения. 8.1. Измерение разности фаз путем ее преобразования во временной интервал. 8.2. Измерение разности фаз методом сравнения.	2
7	Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	Тема 9. Спектральный анализ колебаний.	9.1. Последовательный анализ спектров с помощью гетеродинного преобразования	2
8	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тема 11. Измерение мощности.	11.1. Характеристики мощности. 11.2. Методы измерения мощности. 11.3. Тепловые методы измерения мощности. 11.4. Метод терморезисторов. 11.5. Метод вольтметра.	2
9	Раздел 7. Автоматизация измерений	Тема 16. Автоматизация электрорадиоизмерений	16.1. Классификация автоматизированных средств измерений. 16.2. Интерфейсы автоматизированных средств измерений.	2
10	Раздел 7. Автоматизация измерений	Тема 17. Микропроцессорные средства измерений.	17.1. Компьютерно-измерительные системы.	2
11	Раздел 8. Заключительная лекция	Тема 18. Заключительная лекция	18. Заключительная лекция	2
12	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тема 12. Измерение параметров и характеристик цепей с сосредоточенными постоянными.	12.1. Мостовые методы. 12.2. Резонансные методы. 12.3. Преобразование измеряемого сопротивления в напряжение.	2
13	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тема 13. Измерение параметров и характеристик цепей с распределенными постоянными.	13.1. Измерительная линия. 13.2. Измерение длины волны. 13.3. Измерение КСВ. 13.4. Методы измерения на основе направленных ответвителей.	2

14	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тема 14. Методы уменьшения систематических погрешностей средств измерений.	14. Методы уменьшения систематических погрешностей средств измерений.	2
15	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тема 15. Автоматическая компенсация погрешностей.	15.1. Метод образцовых мер. 15.2. Тестовый метод.	2
16	Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	Тема 10. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа.	10.1. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Раздел 2. Погрешности	Измерение сопротивления постоянных резисторов. Статистическая обработка результатов. Погрешности измерений	Измерение сопротивления постоянных резисторов. Статистическая обработка результатов. Погрешности измерений	2
2	Раздел 2. Погрешности	Измерение сопротивления постоянных резисторов. Статистическая обработка результатов. Погрешности измерений	Измерение сопротивления постоянных резисторов. Статистическая обработка результатов. Погрешности измерений	2
3	Раздел 3. Исследование формы колебаний	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов	2
4	Раздел 3. Исследование формы колебаний	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов	2

5	Раздел 3. Исследование формы колебаний	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов (продолжение)	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов (продолжение)	2
6	Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	Измерение спектрального состава электрических сигналов	Измерение спектрального состава электрических сигналов	2
7	Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	Измерение спектрального состава электрических сигналов	Измерение спектрального состава электрических сигналов	2
8	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов	2
9	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов	2
10	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов (продолжение)	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов (продолжение)	2
11	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов (продолжение)	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов (продолжение)	2
12	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Определение коэффициента усиления транзистора по току	Определение коэффициента усиления транзистора по току	2
13	Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Определение коэффициента усиления транзистора по току	Определение коэффициента усиления транзистора по току	2
14	Раздел 7. Автоматизация измерений	Исследование электронно-счётного (цифрового) частотомера	Исследование электронно-счётного (цифрового) частотомера	2

15	Раздел 7. Автоматизация измерений	Исследование электронно-счётного (цифрового) частотомера	Исследование электронно-счётного (цифрового) частотомера	2
16	Раздел 7. Автоматизация измерений	Исследование генераторов измерительных сигналов (низкочастотных, высокочастотных и импульсных)	Исследование генераторов измерительных сигналов (низкочастотных, высокочастотных и импульсных)	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Раздел 1. Измерения	Тема 1. Электрические и электронные приборы	Тема 1. Электрические и электронные приборы	4
Раздел 2. Погрешности	Тема 2. Числовые характеристики погрешности.	Тема 2. Числовые характеристики погрешности.	4
Раздел 3. Исследование формы колебаний	Тема 3. Идентификация формы закона распределения погрешности. Обработка результатов измерений с многократными наблюдениями, подчиненных гауссовскому закону. Неисключенные систематические погрешности и их учет.	Тема 3. Идентификация формы закона распределения погрешности. Обработка результатов измерений с многократными наблюдениями, подчиненных гауссовскому закону. Неисключенные систематические погрешности и их учет.	8

Раздел 4. Измерения параметров электрических сигналов	Тема 4. Нормальные и рабочие условия эксплуатации. Дополнительные погрешности и их нормирование. Расчет погрешностей косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.	Тема 4. Нормальные и рабочие условия эксплуатации. Дополнительные погрешности и их нормирование. Расчет погрешностей косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.	8
Раздел 5. Спектральный анализ колебаний	Тема 5. Погрешности измерения амплитудных и временных соотношений по осциллограмме	Тема 5. Погрешности измерения амплитудных и временных соотношений по осциллограмме	8
Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Методы измерения мощности в промышленности	Методы измерения мощности в промышленности	16
Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин	Тестовый метод в автоматизированном производстве и робототехнике	Тестовый метод в автоматизированном производстве и робототехнике	1
		Итого за семестр:	**49**
		Итого:	**49**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кузнецов, В.А. Методы повышения помехоустойчивости и точности средств измерений : учеб.пособие / В. А. Кузнецов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2011.- 68 с.	Электронный ресурс
2	Пустовая, О.А. Электрические измерения : учеб. пособие / О. А. Пустовая.- Ростов н/Д, Феникс, 2010.- 247 с.	Электронный ресурс
3	Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерений : учеб. / Г. Г. Раннев.- М., Академия, 2011.- 263 с.	Электронный ресурс
4	Рачков, М.Ю. Технические измерения и приборы : учеб.и практикум для вузов / М. Ю. Рачков .- 3-е изд., испр. и доп..- М., Юрайт, 2017.- 200 с.	Электронный ресурс
5	Технические средства измерений : учеб.пособие / А. С. Гольцов [и др.] .- 2-е изд.. стер..- Старый Оскол, ТНТ, 2016.- 263 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

6	Контрольно-измерительные приспособления в машиностроении : учеб. пособие / В. П. Меринов [и др.].- Старый Оскол, ТНТ, 2016.- 165 с.	Электронный ресурс
7	Мелентьев, В.С. Методы и средства измерения параметров электрических цепей на постоянном токе / В. С. Мелентьев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 119 с.	Электронный ресурс
8	Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений : учеб. пособие / В. Ф. Пелевин.- Минск, Новое знание, 2017М., Инфра-М.- 272 с.	Электронный ресурс
9	Средства измерения и автоматизации в отраслях промышленности : Свод.кат. / Ассоц.делового и науч.-техн.сотрудничества в области машиностроения,высоких технологий и конверсии.- М., 2006.- 129 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Word , Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access, Microsoft Communicator, Microsoft Publisher., Microsoft Visio Microsoft, Project, Microsoft Picture Manager, Microsoft Document Image Writer, Microsoft Diagnostics	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	OpenOffice.org: Writer, Calc, Impress, Base, Draw, Math	OpenOffice (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»)	www.cta.ru	Ресурсы открытого доступа
2	«Ползуновский альманах» и «Ползуновский вестник». Сайт научных журналов Алтайского государственного технического университета содержит полные тексты статей по различным вопросам науки, производства и т. д. с 1998 г.	http://elib.altstu.ru/elib/books/books.htm	Ресурсы открытого доступа
3	Высшая математика	http://www.lineyka.inf.ua/higher_math	Ресурсы открытого доступа

4	Мир энциклопедий	http://www.encyclopedia.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Лабораторные занятия

· Аудитория, оснащенная всем необходимым оборудованием;

· программное обеспечение и Интернет-ресурсы (базы данных, информационно-справочные и поисковые системы):

1. Компас 3D.
2. National Instruments Multisim

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по

использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Электрорадиоизмерения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Электрорадиоизмерения»

Код и направление подготовки (специальность)	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Направленность (профиль)	Автономные системы управления действием средств поражения
Квалификация	Инженер
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления
			Знать способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения
			Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

		ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ
			Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники
			Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации
		ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств
			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации
			Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
		ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи

			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения
			Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Измерения				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задание	Да	Да
	Знать способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да

	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Уметь** способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Владеть** способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
Раздел 2. Погрешности				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да

ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да
	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
	Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Уметь** готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
Раздел 3. Исследование формы колебаний				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да

	Знать способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да
	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Уметь** способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Владеть** способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
Раздел 4. Измерения параметров электрических сигналов				

ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да
	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
	Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Уметь** готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да

	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
Раздел 5. Спектральный анализ колебаний				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Уметь** способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да
	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да

	Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
Раздел 6. Методы и способы измерения электрических величин				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Уметь** способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
	Знать способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да

ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Уметь** способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Владеть** способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
Раздел 7. Автоматизация измерений				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Уметь** способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да

	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
	Владеть способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Владеть** способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Уметь готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
Раздел 8. Заключительная лекция				
ПК-1.2 Анализирует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Знать** способностью ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	задания	Да	Да
	Уметь способность осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	задания	Да	Да
	Владеть способностью демонстрировать знания элементной базы и принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров и способностью их использовать в системах управления	задания	Да	Да

ПК-1.4 Проводит обоснованный выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	**Владеть** способен владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ	задания	Да	Да
	Уметь способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации	задания	Да	Да
	Знать способен изучать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники	задания	Да	Да
ПК-1.5 Разрабатывает или выбирает системы автоматизированного проектирования	**Знать** основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации	задания	Да	Да
	Владеть способен проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	задания	Да	Да
	Уметь способен выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	задания	Да	Да
ПК-1.6 Применяет основные стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	**Уметь** готов демонстрировать способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний	задания	Да	Да
	Владеть способность владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией, методологией проектных работ, разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи	задания	Да	Да
	Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации, правила оформления проектно-конструкторской документации систем управления действием средств поражения	задания	Да	Да

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках дисциплины

Перечни подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных программой дисциплины оценочных средств представлены в Матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам.

Задания для проведения контрольной точки №1 (3 семестр)
Контрольная работа

1. Измерения. понятие об измерениях.
2. Средства измерений. Испытания, поверка и ревизия средств измерений.
3. Погрешности и их математическое описание.
4. Классификация погрешностей.
5. Математическое описание погрешностей.
6. Законы распределения погрешностей.
7. Погрешности средств измерений и погрешности измерений.
8. Нормирование метрологических характеристик. Нормирование инструментальной погрешности.
9. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. Расчет погрешностей косвенных измерений.
10. Статистическая обработка результатов измерений.
11. Исследование формы колебаний. Принцип действия осциллографа. Структурная схема осциллографа. Цифровые осциллографы.
12. Измерение временных интервалов и периода повторения.
13. Методы измерения временных интервалов.
14. Цифровой метод измерения временных интервалов и периода повторения.
15. Нониусный метод.
16. Измерение временных интервалов методом сравнения.

Задания для проведения контрольной точки №2 (3 семестр)
Контрольная работа

1. Статистическая обработка результатов измерений.
2. Исследование формы колебаний. Принцип действия осциллографа. Структурная схема осциллографа. Цифровые осциллографы.
3. Измерение временных интервалов и периода повторения.
4. Методы измерения временных интервалов.
5. Цифровой метод измерения временных интервалов и периода повторения.
6. Нониусный метод.
7. Измерение временных интервалов методом сравнения.
8. Измерение частоты. Аналоговые методы измерения частоты.
9. Цифровые методы измерения частоты.
10. Измерение напряжения. Параметры периодического напряжения. Структурные схемы вольтметров.
11. Преобразователи пикового значения.
12. Преобразователи средневыпрямленного значения.
13. Цифровые методы измерения напряжения.
14. Измерение разности фаз.
15. Измерение разности фаз путем ее преобразования во временной интервал.
16. Измерение разности фаз методом сравнения.

17. Спектральный анализ колебаний.
18. Последовательный анализ спектров с помощью гетеродинного преобразования
19. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа.
20. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье.
21. Измерение мощности. Характеристики мощности.
22. Методы измерения мощности.
23. Тепловые методы измерения мощности.
24. Метод терморезисторов.
25. Метод вольтметра.
26. Измерение параметров и характеристик цепей с сосредоточенными постоянными.
27. Мостовые методы.
28. Резонансные методы.
29. Преобразование измеряемого сопротивления в напряжение.
30. Измерение параметров и характеристик цепей с распределенными постоянными.
31. Измерительная линия.
32. Измерение длины волны.
33. Измерение КСВ.
34. Методы измерения на основе направленных ответвителей.
35. Методы уменьшения систематических погрешностей средств измерений.
36. Автоматическая компенсация погрешностей.
37. Метод образцовых мер.

Задания для проведения контрольной точки №1 (4 семестр)
Контрольная работа

1. Измерения. понятие об измерениях.
2. Средства измерений. Испытания, поверка и ревизия средств измерений.
3. Погрешности и их математическое описание.
4. Классификация погрешностей.
5. Математическое описание погрешностей.
6. Законы распределения погрешностей.
7. Погрешности средств измерений и погрешности измерений.
8. Нормирование метрологических характеристик. Нормирование инструментальной погрешности.
9. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. Расчет погрешностей косвенных измерений.
10. Статистическая обработка результатов измерений.
11. Исследование формы колебаний. Принцип действия осциллографа. Структурная схема осциллографа. Цифровые осциллографы.
12. Измерение временных интервалов и периода повторения.
13. Методы измерения временных интервалов.
14. Цифровой метод измерения временных интервалов и периода повторения.
15. Нониусный метод.
16. Измерение временных интервалов методом сравнения.
17. Измерение частоты. Аналоговые методы измерения частоты.
18. Цифровые методы измерения частоты.
19. Измерение напряжения. Параметры периодического напряжения. Структурные схемы вольтметров.
20. Преобразователи пикового значения.
21. Преобразователи средневыпрямленного значения.
22. Цифровые методы измерения напряжения.
23. Измерение разности фаз.
24. Измерение разности фаз путем ее преобразования во временной интервал.

25. Измерение разности фаз методом сравнения.
26. Спектральный анализ колебаний.

Задания для проведения контрольной точки №2 (4 семестр)
Контрольная работа

1. Измерение параметров и характеристик цепей с сосредоточенными постоянными.
2. Мостовые методы.
3. Резонансные методы.
4. Преобразование измеряемого сопротивления в напряжение.
5. Измерение параметров и характеристик цепей с распределенными постоянными.
6. Измерительная линия.
7. Измерение длины волны.
8. Измерение КСВ.
9. Методы измерения на основе направленных ответвителей.
10. Методы уменьшения систематических погрешностей средств измерений.
11. Автоматическая компенсация погрешностей.
12. Метод образцовых мер.
13. Тестовый метод.
14. Автоматизация электрорадиоизмерений.
15. Классификация автоматизированных средств измерений.
16. Интерфейсы автоматизированных средств измерений.
17. Микропроцессорные средства измерений.
18. Компьютерно-измерительные системы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать несколько компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение к ОПОП 1). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине (раздел 3.8 Фонда оценочных средств).

2-й этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Отчет по лабораторной работе	Систематически на лабораторных занятиях, устно	экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Текущая аттестация	2 раза в семестр, письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	По пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, Зачетная книжка студента

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания

«Зачтено» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50%* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью

раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем *60%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их

формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.