

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы проектирования приборов и систем

Код модуля
1146949(2)

Модуль
Проектирование измерительных приборов и
систем управления

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Минин Максим Геннадьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Минин Максим Геннадьевич, Старший преподаватель, физических методов и приборов контроля качества

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы проектирования приборов и систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы проектирования приборов и систем

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	
<p>ОПК-5 -Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих</p>	<p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p> <p>З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

<p>нормативных документов</p>	<p>профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-2 - Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной</p>	
-------------------------------	--	--

	документации в соответствии с действующими нормативными требованиями	
ПК-4 -Способен анализировать схемы контроля, выбирать средства измерения, используемые в контрольной оснастке с учетом физических принципов их работы, характеристик и области применения (Приборостроение)	П-2 - Проектировать специальные оснастки для контроля и испытаний П-3 - Создавать новые методы и средства технического контроля	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-5 -Способен определять необходимость разработки новых методик и средств измерений (Приборостроение)	З-3 - Определять методику проектирования контрольной оснастки	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-6 -Способен проектировать в соответствии с техническим заданием типовые аналоговые электронные системы, приборы на схемотехническом и элементном уровнях (Приборостроение)	П-1 - Проектировать приборы контроля и их компоненты на схемотехническом уровне У-2 - Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования электронных приборов и комплексов У-3 - Производить компьютерное моделирование для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых электронных приборов	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен
ПК-7 -Способен проектировать в соответствии с техническим заданием типовые цифровые и микропроцессорные электронные приборы на схемотехническом и элементном уровнях (Приборостроение)	З-1 - Описывать основные структурные элементы измерительных приборов построенных с использованием микроконтроллеров П-1 - Проектировать приборы контроля с цифровым управлением и их компоненты на схемотехническом уровне П-3 - Иметь практический опыт разработки технических заданий на цифровые приборы	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>для неразрушающего контроля и/или испытаний</p> <p>У-1 - Разрабатывать технические задания на проектирование цифровых приборов с микропроцессорным управлением</p>	
<p>ПК-4 -Способность проводить расчетные работы (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (Наноинженерия)</p>	<p>З-1 - Излагать нормативные и методические документы, касающиеся области профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание порядка разработки и оформления технической документации</p> <p>П-1 - Разрабатывать технический проект, включающий чертежи общего вида, ведомость технического проекта и пояснительную записку</p> <p>У-1 - Использовать средства автоматизации проектирования</p> <p>У-2 - Использовать программное обеспечение</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (Электроника и наноэлектроника)</p>	<p>З-1 - Различать методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов</p> <p>З-2 - Объяснять основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники</p> <p>З-3 - Характеризовать физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт настройки необходимого измерительного оборудования для проведения измерений</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный анализ нормативно-технической</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

	<p>документации в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт оформления отчетную и техническую документацию, протоколы измерений и испытаний элементов и изделий электронной техники</p> <p>У-1 - Выбирать методы сбора, анализа и обобщения научно-технической информации</p> <p>У-2 - Оценивать качество прогнозов изменения электрических характеристик изделий</p> <p>У-3 - Анализировать рынок доступных измерительных датчиков и электронных компонентов</p>	
<p>ПК-5 -Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (Электроника и наноэлектроника)</p>	<p>З-1 - Характеризовать компонентную и элементную базы изделий электроники и наноэлектроники</p> <p>З-3 - Различать системы автоматизированного проектирования, системы аналогового проектирования и моделирования</p> <p>З-4 - Определять эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов и конечных изделий электронной техники</p> <p>П-1 - Проектировать электронные приборы и их компоненты на схемотехническом уровне</p> <p>У-1 - Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования</p> <p>У-2 - Производить компьютерное моделирование для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых электронных приборов</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

	У-3 - Определять оптимальные методы совершенствования характеристик электрических схем	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	7,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,16	50
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Знакомство с САПР для проектирования радиоэлектронных схем и печатных плат
2. Разработка и использование интегральных библиотек компонентов в САПР
3. Компоновка и трассировка печатных плат в САПР

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Расчет погрешностей приборов и систем
2. Расчет допусков на суммарную погрешность приборов и систем
3. Расчет статической характеристики приборов и систем

Примерные задания

Расчет статической характеристики маятникового акселерометра, состоящего из четырех звеньев:

- составить структурную схему прибора (системы);
- рассчитать характеристики и чувствительность всех звеньев исходя из принципов их работы, схемы и конструкции;
- произвести расчет характеристики и чувствительности прибора (системы) в целом, исходя из вида структурной схемы.

Задачи анализа допусков на суммарную погрешность и расчет погрешности для маятникового акселерометра:

- определить вероятность соответствия (или вероятность несоответствия) погрешности прибора допускам при заданных границах поля допуска χ_n и χ_v ;
- определить границы поля допуска χ_n и χ_v при заданной вероятности соответствия (или несоответствия) прибора допускам.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Разработка печатного узла электронного прибора в САПР

Примерные задания

Исходные данные:

- эскиз схемы электрической принципиальной прибора;
- данные по элементной базе и основным конструктивным особенностям печатной платы;

- условия эксплуатации;

- в качестве несущей конструкции использовать печатную плату с соединителями.

Задание:

- разместить и обосновать размещение электрорадиоэлементов на печатной плате;
- выбрать габаритные размеры печатной платы на основании рекомендаций ГОСТ Р;
- рассчитать минимальную ширину печатных проводников в соответствии с классом точности производства;
- рассчитать сечения токопроводящих печатных проводников и выбор их минимальной ширины;

- предоставить перечень графических материалов (схема электрическая принципиальная, перечень элементов, чертеж печатной платы (послойный), сборочный чертеж печатного узла электронного устройства).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Знакомство с САПР для проектирования радиоэлектронных схем и печатных плат
2. Разработка и использование интегральных библиотек компонентов в САПР
3. Компоновка и трассировка печатных плат в САПР

Примерные задания

Создать условно-графическое обозначение дискретного электрорадиоэлемента в САПР.

Создать условно-графическое обозначение интегрального электрорадиоэлемента в САПР.

Создать посадочное место дискретного электрорадиоэлемента в САПР.

Создать посадочное место интегрального электрорадиоэлемента в САПР.

Создать интегральную библиотеку компонентов в САПР.

Разработать компоновку и выполнить ручную трассировку печатной платы в САПР.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Деление приборов и систем по виду обрабатываемой информации, объекту установки, по конструктивным признакам.
2. Тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности, экономические требования, предъявляемые к приборам.
3. Организация процесса проектирования конструкций приборов и систем.
4. Этапы процесса конструирования. Основное содержание работ на каждом этапе.
5. Стадии разработки. Основное содержание документации и работ на каждой стадии.
6. Общие требования предъявляются к выполнению графических конструкторских документов и к оформлению текстовых конструкторских документов.
7. Виды и типы схем электрических.
8. Понятие базовых несущих конструкций.
9. Унификация и стандартизация конструкций. Показатели конструкторской технологичности.
10. Конструкции межконтактных электрических соединений на основе печатного монтажа.
11. Материалы для изготовления оснований печатных плат. Материалов для разного частотного диапазона.
12. Основные способы изготовления печатных плат.
13. Конструкции межконтактных электрических соединений на основе проводного монтажа.
14. Основные виды конструкций контактных соединений.

15. Основные проблемы обеспечения помехоустойчивости в современных приборах. Причины возникновения помех, источники и приемники помех. Цепи паразитной связи. Сравнение различных видов паразитной связи по эффективности воздействия.
 16. Конструктивные методы подавления паразитной связи в приборах.
 17. Виды помех в цепях питания, методы снижения их уровня.
 18. Тепловой режим, напряженность теплового режима, термостойкость, стационарность.
 19. Системы обеспечения теплового режима (СОТР).
 20. Способы передачи теплоты – их особенности и эффективность.
 21. Способы поглощения теплоты в конструкциях приборов.
 22. Влияние влаги на эффективность и качество конструкций, материалы, компоненты УССК.
 23. Способы влагозащиты приборов.
 24. Влияние динамических механических воздействий на надежность и качество УССК.
 25. Методы виброзащиты в приборах.
 26. Особенности конструкций в аналоговых приборах с точки зрения электромагнитной совместимости устройств. Правила компоновки радиоэлементов и трассировки соединений при конструировании приборов.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Контрольная работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен