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.01.13 «Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Автономные информационные и управляющие системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.13 «Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.04 Управление в технических системах**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 871 от 31.07.2020 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 5
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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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-5 Способен разрабатывать требования к техническим средствам управления, к их функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Знать методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем
		ПК-5.7 Определяет численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	Уметь Определять численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов
	ПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	ПК-6.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления
		ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

	ПК-7 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-7.4 Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	Владеть Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления

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-5	Методы идентификации и распознавания; Техническая электродинамика	Микроконтроллеры и микропроцессоры в автономных системах управления; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы наведения и управления беспилотными объектами
ПК-6	Методы идентификации и распознавания; Техническая электродинамика	Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы наведения и управления беспилотными объектами
ПК-7	Методы идентификации и распознавания; Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах	Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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	6 семестр часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	112	64	48
Лабораторные работы	48	16	32
Лекции	48	32	16
Практические занятия	16	16	0
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	71	41	30
подготовка к зачету	10	10	0
подготовка к лабораторным работам	31	31	0
выполнение курсовых проектов	20	0	20
подготовка к экзамену	10	0	10
Контроль	27	0	27
Итого: час	216	108	108
Итого: з.е.	6	3	3

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	32	16	16	41	105
2	Раздел 2	16	32	0	30	78
	КСР	0	0	0	0	6
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	48	48	16	71	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				

1	Раздел 1	Введение. Общие принципы конструирования радиоэлектронных	1.1. Введение. Основные понятия и определения. Специфика АСУ. Цель, проблематика и содержание курса. Обзор литературы. 1.2. Общие принципы конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков АИУС Требования к конструкциям автономных информационных и управляющих систем и показатели их качества.	2
2	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных	1.2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем. Ограничения на показатели качества конструкций	2
3	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных	1.2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем. Ограничения на показатели качества конструкций	2
4	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных	1.2. Правила и принципы микроэлектронного конструирования устройств	2
5	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных	1.2. Комплексная миниатюризация мультиплексирование в конструкциях радиоэлектронн ых и вычислительных блоков этих устройств	2
6	Раздел 1	Организация процесса конструкторского проектирования	1.3. . Организация процесса конструкторского проектирования автономных систем Последовательность создания устройств в составе автономных информационных систем	2
7	Раздел 1	Организация процесса конструкторского проектирования	1.3. Основные стадии разработки изделий, их содержание и направленность	2
8	Раздел 1	Организация процесса конструкторского проектирования	1.3. Основные технические документы, применяемые в производстве устройств	2
9	Раздел 1	Организация процесса конструкторского проектирования	1.3. Автоматизированное конструирование, основные проблемы при создании комплексных проектно-конструкторских систем в производстве устройств	2
10	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Пассивные элементы конструкций, резисторы, конденсаторы, их характеристики	2
11	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Устойчивость к действию внешних факторов, микросхемы и микроэлементы аналоговые и цифровые	2

12	Раздел 1	Компоновка конструкций	1.5. Компоновка современных устройств. Особенности компоновки устройств различных назначений	2
13	Раздел 1	Компоновка конструкций	1.5. Современные методы компоновки конструкций, функционально-узловой и функционально-блочный методы компоновки	2
14	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Конструирование функциональных ячеек и блоков на печатных платах	2
15	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Конструирование цифровых функциональных ячеек и блоков на бескорпусных микросборках	2
16	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Особенности конструирования аналоговых СВЧ-конструкций. Конструирование корпусов и несущих конструкций блоков. Конструирование печатных плат	2
			Итого за семестр:	**32**
7 семестр				
17	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.1. Основные понятия и принципы построения технологических процессов (ТП). Типовые и групповые ТП. Технологичность изделий, выбор технологического оснащения, технологическая документация	2
18	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.1. Технологическая подготовка производства, выбор технологического оснащения рекомендации и методики. Система ГОСТ ЕСТП	2
19	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Технологические методы формообразования. Классификация методов, их сравнительные характеристики, применение	2
20	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Формообразование с применением технологического литья. Физические основы литья. Основные литейные процессы. Литьё под давлением алюминиевых и медно-цинковых сплавов	2
21	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	Формообразование с использованием обработки давлением. Физические основы штамповки, листовая штамповка, штамповка пластмасс, порошковая металлургия	2

22	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Формообразование удалением части материала. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование. Электрохимические, электроэррозионные, лазерные методы резания. Изготовление деталей из керамики и ферритов	2
23	Раздел 2	Защитные и специальные покрытия	2.3. Гальванические, химические, лакокрасочные покрытия. Основы технологии, обработка поверхностей, основы технологического процесса	2
24	Раздел 2	Технология изготовления печатных плат	2.4. Классификация печатных плат и методов их изготовления. Формирование рисунка, металлизация, травление меди с пробельных мест. Комбинированный, позитивный и негативный методы изготовления печатных плат. Перспективы развития автономных систем, микроминиатюризация, освоение высокочастотного диапазона	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

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**
6 семестр				
1	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Разработка рабочего чертежа конструкции	2
2	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Разработка рабочего чертежа конструкции	2
3	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Основы конструкторского расчета функциональных ячеек и блоков на печатных платах	2
4	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Основы конструкторского расчета функциональных ячеек и блоков на печатных платах	2

5	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Основы конструкторского расчета функциональных ячеек и блоков на печатных платах	2
6	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Компоновка изделия в корпус	2
7	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Компоновка изделия в корпус	2
8	Раздел 1	Конструирование функциональных ячеек устройств, коммутационных и несущих оснований устройств	1.6. Компоновка изделия в корпус	2
			Итого за семестр:	**16**
7 семестр				
9	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.1. Выбор технологического оснащения рекомендации и методики (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
10	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.1. Выбор технологического оснащения рекомендации и методики (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
11	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.1. Выбор технологического оснащения рекомендации и методики (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
12	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
13	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
14	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2

15	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
16	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Электрохимические, электроэррозионные, лазерные методы резания. Изготовление деталей из керамики и ферритов. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
17	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Электрохимические, электроэррозионные, лазерные методы резания. Изготовление деталей из керамики и ферритов. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
18	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Электрохимические, электроэррозионные, лазерные методы резания. Изготовление деталей из керамики и ферритов. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
19	Раздел 2	Технологические процессы формообразования	2.2. Электрохимические, электроэррозионные, лазерные методы резания. Изготовление деталей из керамики и ферритов. (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
20	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.3. Разработка типового технологического процесса (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
21	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.3. Разработка типового технологического процесса (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
22	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.3. Разработка типового технологического процесса (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
23	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.3. Разработка типового технологического процесса (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
24	Раздел 2	Типовые технологические процессы изготовления устройств	2.3. Разработка типового технологического процесса (Проводится на базе НИИ «Экран»)	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков АИУС	1.2. Миниатюризация схем печатных плат	2
2	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков АИУС	1.2. Миниатюризация схем печатных плат	2
3	Раздел 1	Общие принципы конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков АИУС	1.2. Миниатюризация схем печатных плат	2
4	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Расчет устойчивости печатных плат к внешним факторам	2
5	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Расчет устойчивости печатных плат к внешним факторам	2
6	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Разработка рабочего чертежа конструкции	2
7	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Разработка рабочего чертежа конструкции	2
8	Раздел 1	Элементная база конструкций АИУС	1.4. Разработка рабочего чертежа конструкции	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			

Раздел 1	Изучение дополнительного материала . Подготовка к лабораторным работам	1.2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем. Ограничения на показатели качества конструкций. Правила и принципы микроэлектронного конструирования устройств. Комплексная миниатюризация мультиплексирование в конструкциях радиоэлектронных и вычислительных блоков этих устройств.	6
Раздел 1	Изучение дополнительного материала . Подготовка к лабораторным работам	1.3. Последовательность создания устройств в составе автономных информационных систем. Основные стадии разработки изделий, их содержание и направленность. Основные технические документы, применяемые в производстве устройств. Автоматизированное конструирование, основные проблемы при создании комплексных проектно-конструкторских систем в производстве устройств	7
Раздел 1	Изучение дополнительного материала . Подготовка к лабораторным работам	1.4. Пассивные элементы конструкций, резисторы, конденсаторы, их характеристики. Устойчивость к действию внешних факторов, микросхемы и микроэлементы аналоговые и цифровые	6
Раздел 1	Изучение дополнительного материала . Подготовка к лабораторным работам	1.5. Компоновка современных устройств. Особенности компоновки устройств различных назначений. Современные методы компоновки конструкций, функционально-узловой и функционально-блочный методы компоновки	6
Раздел 1	Изучение дополнительного материала . Подготовка к лабораторным работам	1.6. Конструирование функциональных ячеек и блоков на печатных платах. Конструирование цифровых функциональных ячеек и блоков на бескорпусных микросборках. Особенности конструирования аналоговых СВЧ-конструкций. Конструирование корпусов и несущих конструкций блоков. Конструирование печатных плат	6
Раздел 1	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине за 6 семестр	Подготовка к зачету	10
		Итого за семестр:	**41**
7 семестр			

Раздел 2	Выполнение курсового проекта	Выполнение курсового проекта	20
Раздел 2	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине за 7 семестр	Подготовка к экзамену	10
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**71**

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	Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : учеб. пособие для вузов [Текст] .- Изд. 2-е, испр. и доп..- Санкт-Петербург; Москва; Краснодар, Лань, 2008.- 400 с.	Электронный ресурс
2	Селиванов, В.В. Взрывные технологии : учеб. / В. В. Селиванов, И. Ф. Кобылкин, С. А. Новиков ; под общ. ред. В. В. Селиванова.- М., Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2008.- 648 с.	Электронный ресурс
3	Юрков , Н.К. Технология производства электронных средств : учеб. / Н. К. Юрков .- 2-е изд., испр. и доп..- М., Лань, 2014.- 474 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Таиров, Ю.М. Технология полупроводниковых и диэлектрических приборов : учеб. / Ю. М. Таиров, В. Ф. Цветков .- 3-е изд., стер..- СПб., Лань, 2002.- 423 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 Windows 7 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория, (749, корпус 7), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Практические занятия

компьютерный класс (ауд. 757а, корпус 7), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", программным обеспечением

Лабораторные занятия

компьютерный класс (ауд. 757а, корпус 7), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", программным обеспечением
учебная лаборатория (759, корпус 7), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", программным обеспечением. Оснащенная специальным оборудованием

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерный класс (ауд. 757а, корпус №7), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", программным обеспечением

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 подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный

дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

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.01.13 «Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.13 «Конструирование и технология автономных информационных и управляющих систем»

Код и направление подготовки (специальность)	27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Автономные информационные и управляющие системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Радиотехнические устройства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Радиотехнические устройства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, 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-5 Способен разрабатывать требования к техническим средствам управления, к их функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Знать методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем
		ПК-5.7 Определяет численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	Уметь Определять численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов
	ПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	ПК-6.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления
		ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Уметь Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

	ПК-7 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-7.4 Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	Владеть Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Раздел 1				
ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	**Знать** методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-5.7 Определяет численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	**Уметь** Определять численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет

ПК-6.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Знать** методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-7.4 Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	**Владеть** Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
Раздел 2				

ПК-5.1 Демонстрирует знания методов сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	**Знать** методы сбора и анализа информации об объекте, обработки и представления экспериментальных данных, типы и структуры данных, используемых для описания объектов при математическом моделировании технических, технологических и организационных систем	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-5.7 Определяет численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	**Уметь** Определять численные значения основных технических характеристик отдельных блоков действующих объектов	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-6.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Знать** методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области проектирования систем и средств автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет
ПК-6.2 Находит и применяет нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	**Уметь** Находить и применять нормативную документацию для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет

ПК-7.4 Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	**Владеть** Формулирует содержательную и формализованную постановки базовых задач в области математического моделирования технических, технологических и организационных систем, основные способы построения математических моделей сложных процессов и систем как объектов автоматизации и управления	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по лабораторным вопросам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов к устному опросу 6 семестр

1.Требования к конструкциям автономных систем и показатели их качества.

2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем.

3. Ограничения на показатели качества конструкций.

4. Правила и принципы микроэлектронного конструирования устройств.

5. Комплексная миниатюризация мультиплексирование в конструкциях Радиоэлектронных и вычислительных блоков этих устройств.

6. Последовательность создания устройств в составе автономных информационных систем.

7. Основные стадии разработки изделий, их содержание и направленность.

8. Основные технические документы, применяемые в производстве устройств.

9. Автоматизированное конструирование.

10. основные проблемы при создании комплексных проектно-конструкторских систем в производстве устройств.

Примерный перечень вопросов к устному опросу 7 семестр

1. Требования к конструкциям автономных систем и показатели их качества.

2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем.

3. Ограничения на показатели качества конструкций.

4. Правила и принципы микроэлектронного конструирования устройств.

5. Комплексная миниатюризация мультиплексирование в конструкциях радиоэлектронных и вычислительных блоков этих устройств.

6. Последовательность создания устройств в составе автономных информационных систем.

7. Основные стадии разработки изделий, их содержание и направленность.

8. Основные технические документы, применяемые в производстве устройств.

9. Автоматизированное конструирование, основные проблемы при создании комплексных проектно-конструкторских систем в производстве устройств.

10. Пассивные элементы конструкций, резисторы, конденсаторы, их характеристики, устойчивость к действию внешних факторов, микросхемы и микроэлементы аналоговые и цифровые.

11. Компоновка современных устройств.

12. Особенности компоновки устройств различных назначений.

13. Современные методы компоновки конструкций, функционально-узловой и функционально-блочный методы компоновки.

14. Конструирование функциональных ячеек и блоков на печатных платах.

15. Конструирование цифровых функциональных ячеек и блоков на бескорпусных микросборках.

16. Особенности конструирования аналоговых СВЧ-конструкций.

17. Конструирование корпусов и несущих конструкций блоков.

18. Конструирование печатных плат.

Примерное задание для выполнения курсового проекта по дисциплине

Тема проекта: Разработка конструкции и технологии изготовления и сборки печатной платы.

Техническое задание: Разработать конструкцию, технологию изготовления и сборки печатной платы с учетом следующих технических условий:

1. Диапазон рабочих температур от -25 до +50°С.
2. Вибрационная нагрузка III степень жёсткости.

Исходные данные:

Схема электрическая принципиальная светового сигнализатора вызова.

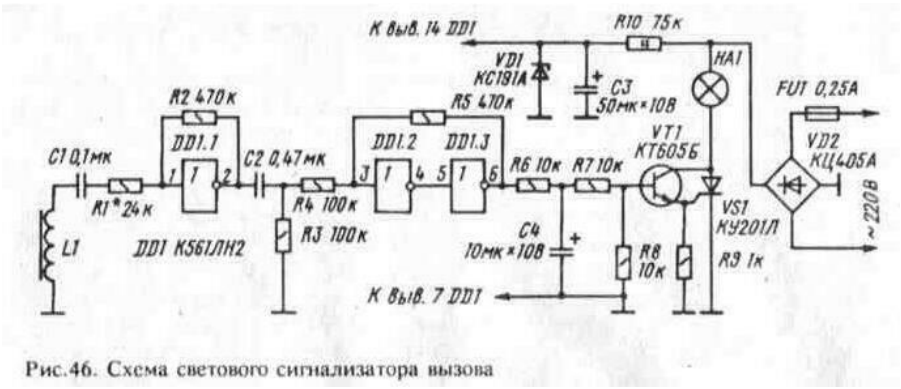


Рис.46. Схема светового сигнализатора вызова

Функцию датчика L1 выполняет катушка электромагнитного реле РС 13 (паспорт РС4.523.026). Она содержит 28 000 витков провода ПЭВ-1 0,05 и обладает сопротивлением 8 кОм. Длина катушки 40 мм. Подойдут также катушки от аналогичных реле типа РКН, РКМ. Можно применять и самодельный датчик. Его магнитопроводом может быть стальной пруток диаметром 5...7 мм.

Объем курсового проекта:

Пояснительная записка:

1. Введение (Цель и задачи курсового проекта, обоснование общих конструкторско-технологических характеристик изделия);

2. Задание на курсовой проект (Тема, исходные данные, схема электрическая принципиальная, условия эксплуатации);

3. Анализ ТЗ:

3.1. Анализ схемы электрической принципиальной;
3.2. Выбор элементной базы;
3.3. Выбор вида печатной платы и класса точности;
3.4. Выбор материала для изготовления печатной платы;
3.5. Выбор метода изготовления печатной платы.

4. Разработка топологии печатной платы:

4.1. Расчет электрических характеристик печатной платы;
4.2. Расчет потребляемой мощности;
4.3. Расчет ширины печатных проводников;
4.4. Расчет взаимной емкости и индуктивности печатных проводников;
4.5. Выбор типоразмера печатной платы.

5. Оценка показателей качества печатной платы:

5.1. Оценочный расчет теплового режима печатной платы;
5.2. Оценочный расчет вибропрочности;
5.3. Оценочный расчет надежности печатной платы.

6. **Разработка технологического процесса сборки печатной платы.**
7. **Заключение.**
8. **Список литературы.**

Перечень графического материала

- схема электрическая принципиальная;
- перечень элементов;
- сборочный чертеж печатной платы;

Примерный перечень вопросов для зачета (6 семестр)

1. Требования к конструкциям автономных систем и показатели их качества.
2. Системный подход к конструированию автономных систем, особенности конструирования радиоэлектронных и вычислительных блоков автономных систем.
3. Ограничения на показатели качества конструкций.
4. Правила и принципы микроэлектронного конструирования устройств.
5. Комплексная миниатюризация мультиплексирование в конструкциях радиоэлектронных и вычислительных блоков этих устройств.
6. Последовательность создания устройств в составе автономных информационных систем.
7. Основные стадии разработки изделий, их содержание и направленность.
8. Основные технические документы, применяемые в производстве устройств.
9. Автоматизированное конструирование, основные проблемы при создании комплексных проектно-конструкторских систем в производстве устройств.
10. Пассивные элементы конструкций, резисторы, конденсаторы, их характеристики, устойчивость к действию внешних факторов, микросхемы и микроэлементы аналоговые и цифровые.
11. Компоновка современных устройств.
12. Особенности компоновки устройств различных назначений.
13. Современные методы компоновки конструкций, функционально-узловой и функционально-блочный методы компоновки.
14. Конструирование функциональных ячеек и блоков на печатных платах.
15. Конструирование цифровых функциональных ячеек и блоков на бескорпусных микросборках.
16. Особенности конструирования аналоговых СВЧ-конструкций.
17. Конструирование корпусов и несущих конструкций блоков.
18. Конструирование печатных плат.

Примерный перечень вопросов для экзамена (7 семестр)

1. Основные понятия и принципы построения технологических процессов.
2. Типовые и групповые ТП.
3. Технологичность изделий, выбор технологического оснащения, технологическая документация.
4. Технологическая подготовка производства, выбор технологического оснащения рекомендации и методики.
5. Система ГОСТ ЕСТП.
6. Технологические методы формообразования.
7. Классификация методов, их сравнительные характеристики, применение.
8. Формообразование с применением технологического литья.
9. Физические основы литья.
10. Основные литейные процессы.
11. Литьё под давлением алюминиевых и медно-цинковых сплавов.
12. Формообразование с использованием обработки давлением.

13. Физические основы штамповки.
14. Листовая штамповка.
15. Штамповка пластмасс.
16. Порошковая металлургия.
17. Формообразование удалением части материала.
18. Обработка резанием, основные характеристики, оборудование.
19. Электрохимические, электроэрозионные, лазерные методы резания.
20. Изготовление деталей из керамики и ферритов.
21. Гальванические, химические, лакокрасочные покрытия.
22. Основы технологии, обработка поверхностей, основы технологического процесса.
23. Классификация печатных плат и методов их изготовления.
24. Формирование рисунка, металлизация, травление меди с пробельных мест.
25. Комбинированный, позитивный и негативный методы.
26. Перспективы развития автономных систем, микроминиатюризация, освоение высокочастотного диапазона.

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

Учебная дисциплина формирует компетенции, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

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.	Контрольная точка 1	На этапе текущего контроля, Письменно	экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3.	Контрольная точка 2	На этапе текущего контроля, Письменно	экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4.	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	Зачтено / не зачтено	Экзаменационная ведомость
5.	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	По пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость

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 (индикаторов) 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.