

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

## Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация – 3 «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма обучения – заочная  
Нормативный срок обучения – 6 лет  
Кафедра - разработчик программы – «Автоматика, телемеханика и связь»  
Общая трудоемкость в з.е. – 3                      Формы промежуточной аттестации:  
Часов по учебному плану – 108                      зачёт 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1	Формирование у студентов знаний основ теории дискретных устройств, составляющих основу современных систем обеспечения движения поездов
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Изучение принципов использования математических моделей и основных методов анализа и синтеза логических схем
2	Приобретение навыков использования методов анализа и синтеза дискретных устройств

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Знать основы алгебры, информатики и электротехники. Уметь работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой, основными офисными приложениями. Владеть методикой выполнения алгебраических операций и построения электрических схем.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.20 Электроника
2	Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления
3	Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
4	Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики
5	Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов
6	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-1: способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные способы задания и свойства функций алгебры логики
Уметь	использовать программное обеспечение для синтеза и анализа схем дискретных устройств
Владеть	навыками использования аксиом и законов алгебры логики
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные аксиомы и законы алгебры логики
Уметь	применять методы математического моделирования дискретных схем
Владеть	навыками применения методов минимизации функций алгебры логики
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	способы и методы минимизации функций алгебры логики
Уметь	применять математические методы теории дискретных устройств для решения практических задач анализа и синтеза систем обеспечения движения поездов
Владеть	методами математического описания процессов, определяющих принципы работы различных дискретных устройств, входящих в состав систем обеспечения движения поездов

<b>ОПК-10: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	общие сведения о функционировании дискретных элементов
Уметь	анализировать схемы дискретных устройств и составлять словесный алгоритм их работы
Владеть	навыками составления дискретных схем с помощью соединения простых логических элементов
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	схемотехнику дискретных устройств
Уметь	составлять схемы дискретных устройств по заданным характеристикам
Владеть	навыками синтеза контактных релейных и бесконтактных логических дискретных схем
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные принципы построения дискретных схем систем обеспечения движения поездов
Уметь	составлять дискретные схемы систем обеспечения движения поездов
Владеть	навыками разработки схем дискретных систем, состоящих из множества устройств, соединя-

емых между собой с учётом их взаимного влияния друг на друга

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные способы задания и свойства функций алгебры логики
2	основные аксиомы и законы алгебры логики
3	способы и методы минимизации функций алгебры логики
4	общие сведения о функционировании дискретных элементов
5	схемотехнику дискретных устройств
6	основные принципы построения дискретных схем систем обеспечения движения поездов
<b>Уметь</b>	
1	использовать программное обеспечение для синтеза и анализа схем дискретных устройств
2	применять методы математического моделирования дискретных схем
3	применять математические методы теории дискретных устройств для решения практических задач анализа и синтеза систем обеспечения движения поездов
4	анализировать схемы дискретных устройств и составлять словесный алгоритм их работы
5	составлять схемы дискретных устройств по заданным характеристикам
6	составлять дискретные схемы систем обеспечения движения поездов
<b>Владеть</b>	
1	навыками использования аксиом и законов алгебры логики
2	навыками применения методов минимизации функций алгебры логики
3	методами математического описания процессов, определяющих принципы работы различных дискретных устройств, входящих в состав систем обеспечения движения поездов
4	навыками составления дискретных схем с помощью соединения простых логических элементов
5	навыками синтеза контактных релейных и бесконтактных логических дискретных схем
6	навыками разработки схем дискретных систем, состоящих из множества устройств, соединяемых между собой с учётом их взаимного влияния друг на друга

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.1	Введение. Предмет и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Автоматические и автоматизированные системы. Дискретные элементы и устройства. Основные свойства и характеристики дискретных элементов. Классификация дискретных элементов и устройств. Понятие о дискретных автоматах /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.3, Э.1
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.3, Э.1
2.1	Функции алгебры логики. Понятие о функциях алгебры логики. Определение и задание функций алгебры логики (ФАЛ). Элементарные ФАЛ и их реализация /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.3, Э.1
2.2	Упрощение (минимизация) логических выражений с помощью законов алгебры логики. Минимизация логических выражений методом карт Карно /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л3.3, Л3.4, Э.1
2.3	Применение методов Квайна и Квайна Мак-Класки для минимизации функций алгебры логики /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л3.3, Л3.4, Э.1
2.4	Изучение логических элементов элементарных функций алгебры логики /Лаб/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.2, Л3.3, Э.1
2.5	Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем /Лаб/	2	2	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л3.2, Л3.3, Э.1

2.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	2	88	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Э.1
	Зачет /Зач/	2	4	ОПК-1, ОПК-10	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Э.1

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л1.1	Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Ефанов Д.В.	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2016	55
		Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник <a href="https://e.lanbook.com/book/90920">https://e.lanbook.com/book/90920</a> (ЭБС "Лань")		100% онлайн

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л2.1	Шалягин Д.В.	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. для вузов ж.-д. трансп. : в 2 ч. Ч. 1	М.: Маршрут, 2006	39
Л2.2	Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисова Л.Д.	Логические основы проектирования дискретных устройств: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=68136">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=68136</a> (ЭБС "Университетская библиотека онлайн")	М.: Физматлит, 2007	100% онлайн

##### **6.1.3 Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л3.1	Алексеенко В.А., Копанев М.В.	Функции алгебры логики: задание и минимизация: методические указания и задание к контрольной работе по дисциплине «Теория дискретных устройств»	Иркутск.: ИрГУПС, 2015	239

ЛЗ.2	Алексеевко В.А., Копанев М.В.	Анализ и синтез дискретных устройств: лаб. практикум	Иркутск.: ИрГУПС, 2016	239
ЛЗ.3	Мухопад Ю.Ф.	Теория дискретных устройств: учеб. пособие	Иркутск.: ИрГУПС, 2010	171
ЛЗ.4	Опарин Г.А.	Сборник задач по алгебре логики: метод. пособие к практ. занятиям	Иркутск.: ИрГУПС, 2003	235
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	<a href="http://sdo2.irgups.ru">http://sdo2.irgups.ru</a> (Электронный учебный курс «Теория дискретных устройств»)			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия №44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional количество – 100, лицензия №49379844;			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия №48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	NI Multisim 11 Education (National Instruments). Пакет программ для моделирования электронных схем (количество – 10, лицензия Part Number: 779878-3510 serial number: M76X93647)			
6.3.2.2	Айрен. Программа, для создания тестов для проверки знаний и проведения тестирования в локальной сети (свободно распространяемое ПО)			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Не предусмотрены			
<b>6.4. Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1	Не предусмотрены			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А,Б,В,Г,Д,Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л-по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80;
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения профилактического учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «АРМ кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», аудитория А212. Оснащение лаборатории: 1. Компьютер ПЭВМ E5700/2/250/APC-R600/Samsung 18.5" – 14 штук, 2011 год выпуска. 2. Компьютер ПЭВМ iRU Corp310/1200VA/LG W1942S-SF – 1 штука, 2010 год выпуска.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли,

	<p>выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений.</p>
<p>Лабораторное занятие</p>	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности обучающихся, их активности на занятии.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указывается наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы. Требования к содержанию отчета изложены в учебно-методическом пособии для выполнения лабораторных работ по данной дисциплине.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИР-ГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» с участием основных работодателей. Протокол от 21 августа 2017 г. № 12.

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.1.18 «Теория дискретных устройств» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1: способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-10: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1,  
ОПК-10 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б1.Б.1.10 Математика	1,2	1,2
		Б1.Б.1.16 Математическое моделирование систем и процессов	2	2
		Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств	2	2
		Б1.Б.1.43 Основы научных исследований	6	3
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4
ОПК-10	Способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств	2	1
		Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники	2,3	1,2
		Б1.Б.1.28 Электрические машины	3	2
		Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления	3	2
		Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики	3	2
		Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей	3	2
		Б1.Б.1.44 Электрические измерения	3	2



		Б1.Б.1.20 Электроника	4	3
		Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов	4	3
		Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	3
		Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы	5	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	5

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-10  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	Способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств. Функции, законы и методы алгебры логики. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов	Минимальный уровень	Знать: Основные способы задания и свойства функций алгебры логики
				Уметь: Использовать программное обеспечение для синтеза и анализа схем дискретных устройств
				Владеть: Навыками использования аксиом и законов алгебры логики
			Базовый уровень	Знать: Основные аксиомы и законы алгебры логики
				Уметь: Применять методы математического моделирования дискретных схем
				Владеть: Навыками применения методов минимизации функций алгебры логики
			Высокий уровень	Знать: Способы и методы минимизации функций алгебры логики
				Уметь: Применять математические методы теории дискретных устройств для решения практических задач

				<p>анализа и синтеза систем обеспечения движения поездов</p> <p>Владеть: Методами математического описания процессов, определяющих принципы работы различных дискретных устройств, входящих в состав систем обеспечения движения поездов</p>
ОПК-10	Способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств. Функции, законы и методы алгебры логики. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов	Минимальный уровень	Знать: Общие сведения о функционировании дискретных элементов
				Уметь: Анализировать схемы дискретных устройств и составлять словесный алгоритм их работы
				Владеть: Навыками составления дискретных схем с помощью соединения простых логических элементов
			Базовый уровень	Знать: Схемотехнику дискретных устройств
				Уметь: Составлять схемы дискретных устройств по заданным характеристикам
				Владеть: Навыками синтеза контактных релейных и бесконтактных логических дискретных схем
			Высокий уровень	Знать: Основные принципы построения дискретных схем систем обеспечения движения поездов
				Уметь: Составлять дискретные схемы систем обеспечения движения поездов
				Владеть: Навыками разработки схем дискретных систем, состоящих из множества устройств, соединяемых между собой с учётом их взаимного влияния друг на друга

## Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема/раздел дисциплины, компетенция и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	Текущий контроль	Тема «Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств»	ОПК-1, ОПК-10	Защита лабораторной работы (устно). Конспект (письменно) материала лекционного занятия
2	4-8	Текущий контроль	Тема «Функции, законы и методы алгебры логики»	ОПК-1, ОПК-10	Защита лабораторной работы (устно). Собеседование (устно).
3	10-12	Текущий контроль	Тема «Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств»	ОПК-1, ОПК-10	Защита лабораторной работы (устно). Собеседование (устно).
4	14-15	Текущий контроль	Тема «Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью»	ОПК-1, ОПК-10	Защита лабораторной работы (устно). Собеседование (устно).
5	16-17	Текущий контроль	Тема «Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов»	ОПК-1, ОПК-10	Защита лабораторной работы (устно). Собеседование (устно).
6	18	Промежуточная аттестация – зачет	Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств. Функции, законы и методы алгебры логики. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов	ОПК-1, ОПК-10	Зачет (устно)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Конспект (письменно) материала лекционного занятия и самостоятельно изученного теоретического материала	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине и темы самостоятельной работы определяются преподавателем индивидуально
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачёта, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«Зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«Не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Защита лабораторной работы**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«Зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчёт без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведе-

	ния работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчёт) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«Не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Оценивание конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«Зачтено»	Контрольная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Контрольная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«Не зачтено»	Контрольная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Контрольная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### **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**

#### **3.1 Перечень теоретических вопросов к зачету** (для оценки знаний)

1. Понятие о дискретных устройствах. Дискретное время, дискретная информация.
2. Понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах.
3. Классификация дискретных устройств. Задачи анализа и синтеза дискретных устройств
4. Дискретные элементы с несимметричными и симметричными отказами. Область применения.
5. Характеристики элементов дискретной автоматики.
6. Элементы памяти дискретных устройств. Триггеры.
7. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
8. Понятие о надежности и безопасности дискретных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
9. Логические бесконтактные элементы. Простейшие логические функции.
10. Базис функции Шеффера. Основные законы.
11. Элементарные функции алгебры логики для одной и двух переменных.
12. Основные свойства функций алгебры логики.
13. Понятие о синхронных дискретных устройствах.
14. Полные системы функций алгебры логики. Понятие о базисе.
15. Состязания элементов памяти в логических схемах
16. Базис И, ИЛИ, НЕ. Основные законы булевой алгебры.
17. Основные этапы синтеза дискретного устройства с памятью.
18. Нормальные формы булевых функций.
19. Виды элементов с памятью.
20. Шифраторы. Общие понятия и условные обозначения.
21. Дешифраторы. Общие понятия и условные обозначения.
22. Базис функции Вебба.
23. Минимизация функций алгебры логики. Метод карт Карно
24. Мультиплексор. Общие понятия и условное обозначение.
25. Понятие о программируемых логических матрицах.
26. Демультимплексор. Общие понятия и условное обозначение.

#### **3.3 Перечень практических заданий к зачету** (для оценки умений)

1. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе.
2. Методы программной реализации ФАЛ.
3. Структурный синтез дискретных автоматов с памятью.
4. Функции алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.
5. Полностью и не полностью определенные функции алгебры логики.
6. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе.
7. Синтез дискретных устройств с памятью в базисах И-ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ

#### **3.4 Перечень практических заданий к зачету** (для оценки навыков)

1. Синтез контактных схем.
2. Синтез шифраторов.
3. Синтез дешифраторов.

4. Синтез дискретных устройств на мультиплексорах и демультимплексорах.
5. Синтез дискретных автоматов с памятью. Понятие конечного автомата
6. Абстрактный синтез дискретных автоматов с памятью.
7. Синтез комбинационных автоматов с одним и несколькими выходами.
8. Анализ и синтез дискретных автоматов в системах обеспечения движения поездов

### 3.5 Темы лабораторных работ и требования к их защите

Раздел: Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств:

1. Вводное занятие. Ознакомление с основными функциями программ схемотехнического моделирования, предназначенных для изучения дискретных устройств (2 часа).

Раздел: Функции, законы и методы алгебры логики:

1. Изучение логических элементов элементарных функций алгебры логики (2 часа);
2. Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем (4 часа).

Раздел: Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств:

1. Исследование шифраторов, дешифраторов преобразователей кодов (4 часа);
2. Исследование специальных комбинационных схем (2 часа).

Раздел: Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью:

1. Исследование последовательностных устройств (4 часа);

Требования к защите лабораторных работ и перечень контрольных вопросов приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ

### 3.6 Задания и общие требования к выполнению контрольной работы

Задание № 1. Изучение способов задания функций алгебры логики и минимизация функций алгебры логики

Необходимо задать ФАЛ табличным, координатным и числовым способами, получить СДНФ и СКНФ ФАЛ, упростить ФАЛ при помощи законов алгебры логики и карт Карно. Вариант выбирается по двум последним цифрам шифра зачетной книжки из таблицы

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра	
	нечетная	четная
1	$(\bar{a} \cdot b \vee \bar{c} \cdot a)(\overline{a \cdot b \vee c})$ $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \vee (\overline{x_1 \vee x_2 \vee x_1 \cdot \bar{x}_3})$	$c \cdot \bar{a} \vee \bar{b} \vee (\overline{c \cdot a \vee a \cdot b \cdot \bar{c}}) \cdot \bar{a}$ $(a \vee \bar{c}) \cdot a \cdot b \cdot c \vee \bar{a} \cdot b$
2	$\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \vee x_1 \cdot \bar{x}_3 \vee x_1 \cdot x_2 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot \bar{x}_3)$ $(a \vee a) \cdot (\bar{a} \vee b) \cdot (\bar{a} \cdot \bar{c} \vee \bar{b}) \vee \bar{a}$	$a \cdot b \cdot c \vee \bar{a} \cdot (c \vee \bar{c}) \vee a \cdot b \cdot \bar{c}$ $(\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3) \cdot (\overline{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3})$
3	$\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee a \cdot b \cdot (c \vee \bar{a})$ $\bar{x}_1 \cdot x_2 \vee \bar{x}_1 \cdot (x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3) \vee x_1 \cdot \bar{x}_3$	$\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \vee x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \vee (\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \vee x_2 \cdot \bar{x}_3)$ $(\bar{a} \cdot b \vee \bar{c} \cdot a) \cdot (\overline{a \vee b \vee c})$
4	$(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3) \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2$ $\bar{a} \cdot (\bar{a} \vee a \cdot b \cdot c) \cdot (\bar{a} \vee \bar{b} \cdot \bar{c})$	$a \vee (a \vee b \vee \bar{c}) \cdot (\bar{a} \cdot b \vee b \cdot \bar{c} \vee c \cdot b)$ $x_2 \cdot (x_1 \vee \bar{x}_2 \cdot x_3) \vee x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 (\bar{x}_1 \vee x_2 \cdot x_3)$



Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра	
	нечетная	четная
5	$(\bar{a} \cdot \bar{b} \vee \bar{c}) \cdot (\overline{a \cdot b \cdot c \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}})$ $\bar{x}_1 \cdot x_2 \vee x_1 \cdot \bar{x}_2 (\bar{x}_2 \vee x_2 \cdot x_3) \cdot (x_1 \vee \bar{x}_3 \cdot x_2)$	$a \cdot b \vee (\bar{a} \vee \bar{b} \vee \bar{c}) \cdot (a \vee \bar{b} \vee \bar{c})$ $x_2 \cdot (x_2 \vee x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3) \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3$
6	$x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_2 \vee x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_3)$ $\bar{a} \cdot c \vee a \cdot \bar{b} \vee b \cdot \bar{c} \cdot (\bar{a} \vee b \cdot c)$	$x_1 \cdot \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \cdot (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3) \cdot (x_1 \vee \bar{x}_3)$ $a \cdot \bar{b} \vee \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot (\bar{a} \cdot b \vee a \cdot b \cdot \bar{c})$
7	$x_1 \cdot (x_1 \vee x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3) \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3$ $a \cdot c \vee \bar{b} \cdot \bar{c} \vee (a \vee \bar{b}) \cdot (\bar{a} \vee \bar{b})$	$\bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot b \cdot c \vee \bar{c} \cdot (\bar{a} \vee \bar{c})$ $x_1 \cdot x_2 \vee \bar{x}_3 \cdot x_1 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_2 \vee \bar{x}_3)$
8	$b \cdot (a \vee \bar{b} \cdot c) \vee \bar{a} \cdot b \cdot c (\bar{a} \vee b \cdot c)$ $\bar{x}_1 \vee x_3 \cdot \bar{x}_2 \vee x_1 \vee x_2 \cdot \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3)$	$\bar{a} \cdot c \vee a \cdot \bar{b} \vee \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot b \cdot (\bar{a} \vee \bar{c})$ $(\bar{x}_1 \vee x_2) \cdot (\bar{x}_1 \vee x_3) \vee x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_3$
9	$(\bar{a} \vee b) \cdot (\bar{a} \vee c \cdot \bar{c}) \vee a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot c \cdot c$ $a \cdot b \vee \bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot c \vee b \cdot c \cdot (\bar{a} \vee \bar{c} \cdot b)$	$x_1 \cdot x_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2 \vee (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \vee \bar{x}_3 \cdot x_2 \cdot x_1)$ $\bar{a} \cdot b \cdot c \vee (a \vee \bar{b} \cdot \bar{c})(a \cdot \bar{b} \vee \bar{c})$
0	$\overline{\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}} \vee a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot c$ $a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot b \cdot (\bar{a} \vee \bar{b} \vee c) \cdot (a \vee \bar{c})$	$(\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \cdot x_2) \cdot (x_1 \cdot x_2 \vee \bar{x}_3)$ $a \cdot c \vee (a \vee b) \cdot (\bar{a} \vee b \cdot \bar{c} \vee \bar{c} \cdot b)$

Задание № 2. Упрощение полностью заданных ФАЛ методами Квайна и Квайна – Мак-Класки и частично заданных ФАЛ методами существенных переменных и Квайна – Мак-Класки

Необходимо упростить одну полностью заданную функцию методом Квайна и методом Квайна – Мак-Класки и одну частично заданную функцию методом существенных переменных и методом Квайна – Мак-Класки. Вариант задания функции  $f = \{...\}_{X_1X_2X_3X_4}$  выбирается по двум последним цифрам шифра зачетной книжки из таблицы. Частично заданные наборы определяются по предпоследней цифре шифра зачетной книжки: (с 0 по 7 наборы) – для нечетной; (с 8 по 15 наборы) – для четной.

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра	
	нечетная	четная
1	$f = \{0, 2, 3, 4, 5, 8, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 2, 5, 6, 7, 8, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$
2	$f = \{1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 1, 2, 3, 9, 11, 12, 13, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{0, 1, 6, 7, 8, 11, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 1, 5, 6, 7, 11, 12, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
3	$f = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 10\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{5, 6, 7, 8, 9, 11, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{6, 8, 11, 12, 13, 14, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
4	$f = \{3, 4, 5, 6, 8, 9, 11\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{3, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{0, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{7, 8, 9, 11, 12, 13, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
5	$f = \{0, 1, 4, 5, 6, 9, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{4, 6, 9, 10, 11, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{0, 3, 4, 5, 8, 10, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 1, 2, 7, 8, 10, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$
6	$f = \{2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 5, 7, 8, 9, 10, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{0, 4, 6, 8, 9, 10, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
7	$f = \{6, 7, 9, 10, 11, 14, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 5, 6, 7, 8, 10, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{2, 3, 4, 6, 10, 12, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 3, 10, 11, 12, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
8	$f = \{0, 7, 9, 11, 13, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{1, 2, 3, 4, 5, 10, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{1, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
9	$f = \{0, 1, 6, 7, 8, 11, 12, 14\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 1, 2, 6, 7, 8, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{2, 3, 6, 7, 11, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 6, 7, 11, 14, 15\}_{X_1X_2X_3X_4}$
0	$f = \{2, 3, 5, 6, 7, 9, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{2, 3, 9, 10, 12, 13\}_{X_1X_2X_3X_4}$	$f = \{0, 1, 2, 3, 7, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$ $f = \{0, 3, 7, 8, 9, 11, 12\}_{X_1X_2X_3X_4}$

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описание процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории самостоятельно под руководством преподавателя. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет. Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена на лекции с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока оформления конспекта должен довести до сведения обучающихся тему занятия и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок.
Контрольная работа	Контрольные работы проводятся во время практических занятий. Преподаватель на предшествующем практическом занятии доводит до обучающихся тему контрольной работы, количество заданий, время на выполнение заданий. Обучающимся выдаются варианты заданий контрольной работы по теме занятия. Во время выполнения контрольной работы использование учебников, справочников, конспектов лекций не разрешено. Варианты заданий выполняются в виде письменной работы, которая сдается на проверку. Оценка за выполненную контрольную работу объявляется на следующем практическом занятии.
Зачет	<p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p>Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля следующая:</p> <p>Если оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю, то «зачтено»;</p> <p>Если оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, то «не зачтено».</p> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p>

