

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Дискретная математика
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления)

Направленность: Информационные технологии и управление в
нефтегазопереработке и химической промышленности
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: знакомство с математическим аппаратом, применяемым при изучении предметов профессионального цикла.

Задачи дисциплины:

- изучение разделов дискретной математики, необходимых для понимания теории автоматов; изучение основ теории автоматов;
- формирование умения самостоятельно изучать новую литературу; решать задачи анализа, синтеза, минимизации конечных автоматов;
- формирование навыков применения методов теории автоматов (дискретной математики).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Система, математическая модель, интегральные преобразования, передаточные функции, схемы из функциональных элементов, комбинационные схемы, графы, конечные автоматы.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	знать основные понятия операционного исчисления, способы построения изображений; способы построения схемы из функциональных элементов по известным сигналам входа и выхода; основные понятия теории автоматов, способы построения конечного автомата.	Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) для решения задач системного анализа	Экзамен
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	уметь найти решение дифференциального уравнения и системы дифференциальных уравнений операционным методом; провести анализ, синтез, оптимизацию схемы из функциональных элементов; провести синтез и тестирование конечного .	Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	владеть основными приемами операционного метода; основными методами теории множеств, булевой алгебры; методами построения конечных автоматов	Владеет навыками использования профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности	Расчетно-графическая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Операционное исчисление	6	0	12	20
Преобразование Лапласа и его свойства. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Булева алгебра	6	0	12	20
Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Логические функции. Операции над логическими функциями. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы и их минимизация. Схемы из функциональных элементов, комбинационные схемы.				
Основы теории графов	3	0	5	7
Граф. Виды графов. Матрицы смежности, инцидентности. Понятие алгоритма теории графов. Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе.				
Конечные автоматы	3	0	5	7
Конечный автомат. Автоматы-распознаватели и автоматы-преобразователи.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Комплексные числа и действия над ними.
2	Функции комплексного переменного.
3	Преобразование Лапласа и его свойства.
4	Нахождение оригиналов по заданным изображениям.
5	Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
6	Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.
7	Множества. Операции над множествами.
8	Основные логические функции.
9	Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы, их минимизация.
10	Полиномиальная нормальная форма. Полные системы функций.
11	Анализ и синтез схем из функциональных элементов.
12	Комбинационные схемы.
13	Основные понятия теории графов. Матрицы смежности, инцидентности.
14	Обход графа. Кратчайший путь на графе.
15	Основные понятия теории автоматов.
16	Синтез конечных автоматов.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
17	Зачетное занятие

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы : учебное издание для вузов. Москва : Лаб. Базовых Знаний, 2001. 349 с.	5
2	Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И. Операционное исчисление. Теория устойчивости : задачи и примеры с подробными решениями учебное пособие для вузов. 5-е изд. Москва : Либроком, 2013. 175 с.	80

3	Шапоров С. Д. Дискретная математика : курс лекций и практических занятий учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. 396 с.	30
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы : учебное пособие. Москва : Изд. Акимова, 2005. 655 с.	10
2	Королёв Л. Н., Миков А. И. Информатика. Введение в компьютерные науки : учебник для вузов. Москва : Высшая школа, 2003. 341 с.	3
3	Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты : учебное пособие. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2007. 191 с.	110
4	Шальто А. А. Switch-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. Санкт-Петербург : Наука, 1998. 627 с. 39,5 усл. печ. л.	1
5	Шальто А. А. Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. Санкт-Петербург : Наука, 2000. 780 с.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы : учебное пособие / О. Е. Акимов. - Москва: Изд. Акимова, 2005.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7226	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Викентьева О. Л. Дискретная математика : учебное пособие / О. Л. Викентьева, А. Е. Соловьев, Р. А. Файзрахманов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2928	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа комплекс (проектор, экран, ноутбук), доска, парты, стол преподавателя	1
Практическое занятие	Проектор, экран настенный; маркерная доска, компьютерные столы (10 шт.), персональные компьютеры (10 шт.)	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	27.03.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информационные технологии и управление в нефтегазопереработке и химической промышленности
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	Оборудование и автоматизация химических производств
Форма обучения:	очная
Курс: <u>3</u>	Семестр(ы): <u>5</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>4</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144</u> ч
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен:	5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, курсовой работы и дифференциального зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	РГР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 знать основные определения теории множеств и булевой алгебры	+	+				ТВ
З.2 знать способы построения схемы из функциональных элементов по известным сигналам входа и выхода	+	+				ТВ
З.3. знать основные понятия теории автоматов, способы построения конечного автомата	+	+				ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь найти решение дифференциального уравнения и системы дифференциальных уравнений операционным методом			+	+		ПЗ
У.2 уметь выполнять основные операции над множествами				+		ПЗ
У.3 уметь провести анализ, синтез, минимизацию схемы из функциональных элементов			+	+		ПЗ

У.3 уметь построить матрицы смежности, инцидентности, весов графа; найти кратчайший и максимальный путь на графе				+		ПЗ
У.4. уметь строить конечные автоматы				+		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть основными приемами операционного метода.			+	+		ПЗ
В.2 владеть основными методами теории множеств, булевой алгебры и простейшими методами оптимизации на графах			+	+		ПЗ
В.3 владеть методами построения конечных автоматов				+		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); РГР – защита расчетно-графической работы; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты расчетно-графических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Согласно РПД, всего запланировано 2 расчетно-графические работы. Типовые темы расчетно-графических работ приведены в РПД.

Защита расчетно-графической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки защиты расчетно-графической работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	Задание расчетно-графической работы выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Задание расчетно-графической работы выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления расчетно-графической работы не полностью соответствует требованиям
3	Минимальный уровень	Студент правильно выполнил задание расчетно-графической работы. Оформил решение в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в расчетно-графической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил все задания расчетно-графической работы и не может объяснить полученные результаты.

Результаты защиты расчетно-графических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы контрольная работа (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания КР:

Типовые задания КР 1: 1. Найти решение задачи Коши $x' - x = 1; x(0) = -1$

$$2. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} x' + y = 2e^t \\ y' + x = 2e^t \end{cases} \quad x(0) = y(0) = 1$$

Типовые задания КР 2:

1. Пусть $U = \{1, 2, 3, 4\}$, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{2, 3\}$. Найдите $A \cap (B \cup C)$ и $\overline{A \cup B}$

2. Запишите ДНФ функции $f = (x \rightarrow y) \downarrow \overline{(y \rightarrow z)}$.

3. Упростите выражение $((c \vee \bar{a}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{b} \vee a)) \vee (b \wedge \bar{d}) \vee (b \wedge d)$.

4. Постройте СДНФ и ДНФ функции, заданной вектором значений $f = (11010101)$. Постройте СФЭ и комбинационную схему.

Типовые задания КР 3:

1. По заданной матрице смежности вершин постройте граф и матрицу инцидентности. Дайте ответы на вопросы.

- | | |
|---|--|
| $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ | а) Укажите степени вершин 1 и 4 . |
| | б) Укажите вершины, степень которых равна 3 . |
| | в) Сколько четных вершин в графе? Укажите их номера. |
| | г) Укажите висячие вершины. |
| | д) Сколько ребер содержит дополнение графа? |
- е) Из заданного графа удалили вершину 2 . Сколько в получившемся подграфе ребер?

2. Постройте граф по заданной матрице инцидентности и дайте ответы на вопросы.

- | | |
|---|---|
| $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ | а) Сколько в графе ребер, инцидентных вершине 2 ? |
| | б) Укажите вершины со степенью 3 . |
| | в) Укажите номера висячих вершин. |
| | г) Укажите номера четных вершин и их степени. |
- д) Сколько ребер в дополнении графа?

Типовые задания КР 4:

1. Постройте конечный автомат, допускающий цепочки из 0 и 1, в которых число 0 делится на три.
2. Постройте конечный автомат, который в цепочке из 0 и 1 каждую вторую 1 заменяет 0.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для

проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине.

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Преобразование Лапласа и его свойства
2. Способы задания множества.
3. Конечные и бесконечные множества.
4. Счетные множества.
5. Эквивалентные множества.
6. Мощность множества.
7. Классы Поста, теорема Поста. Понятие о базисе системы логических функций.
8. СДНФ и СКНФ логических функций, методы их минимизации.
9. Граф. Путь на графе. Кратчайший путь на графе.
10. Алгоритмы на графе, их свойства.
11. Типы конечных автоматов.
12. Автоматные функции и их реализация.

Типовые задания для контроля приобретенных умений:

1. Решить дифференциальное уравнение операционным методом
2. Выполнить действия над множествами.
3. Доказать логическое тождество.
4. Построить матрицы смежности, инцидентности.
5. Построить схему из функциональных элементов.
6. Построить конечный автомат с заданными свойствами.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Для заданной простейшей физической задачи построить математическую модель и исследовать ее с помощью операционного метода.
2. Решить комбинаторную задачу методами теории множеств.
3. Построить переключательную схему, элементы которой представить с помощью булевых функций.
4. Построить граф перехода конечного автомата.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.