

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 06.07.2022 10:57:10
Уникальный программный ключ:
d93835c155d202f5ab23d4a4fe9337594d70cc16

Министерство науки и высшего образования и РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Дискретная математика
наименование дисциплины по ООП

для направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
код и полное наименование направления (специальности)

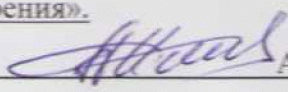
по профилю (специализации, программе) «Технология машиностроения»

факультет Филиал ФГБОУ ВО «ДГТУ» в г.Каспийске
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств и материаловедения
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

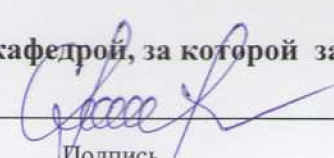
Форма обучения очная, очно-заочная, заочная курс 1 семестр 2
очная, заочная, др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю «Технология машиностроения».

Разработчик  Адеев З. И., ст. преподаватель
Подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 01 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Дискретная математика

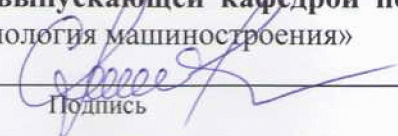
 Санаев Н. К., к.т.н., доцент
Подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 01 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от 14.09.2021 года, протокол № 1.

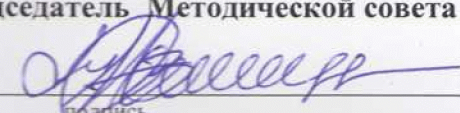
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению 15.03.05 КТОМП профиль «Технология машиностроения»

 Санаев Н. К., к.т.н., доцент
Подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

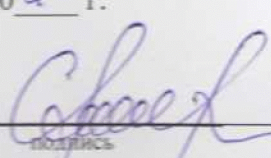
« 14 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала ДГТУ в г. Каспийске от 22.09.21 года, протокол № 1.

Председатель Методической совета филиала

 Вагабов Н.М., к.т.н., доцент
Подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 22 » 09 2021 г.

И.о. директора филиала  Санаев Н.К.
Подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э. В.
Подпись ФИО

И. о. проректора по УР  Баламирзоев Н. Л.
Подпись ФИО

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «**Дискретная математика**» является ознакомить студентов с основными разделами дискретной математики: теория множеств; комбинаторика; теория графов, а также ее прикладными аспектами применительно к машиностроительному производству.

Использование полученных знаний дискретной математики при создании и эксплуатации дискретных систем в технологии машиностроения и в машиностроительном производстве.

Задачи дисциплины:

- **Знать** прикладные аспекты дискретной математики, виды дискретных производств, дискретные алгоритмы технических и производственных процессов механообработки; элементарная теория чисел, функции случайных величин; теория графов; Булевы функции.

- **Уметь** использовать прикладные аспекты дискретной математики для решения прикладных задач машиностроения;

- **Владеть** теорией чисел, методами комбинаторного анализа и теорией графов в обосновании и решении производственных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Дискретная математика» входит в **базовую часть** учебного плана. ОПОП– Б1.О.12

На основании компетенции полученных в результате изучения дисциплины студент будет готов к изучению части дисциплин формируемых Вузом. Основой освоения данной учебной дисциплины является пройденные ранее дисциплины: математика, информатика.

Освоение дисциплины «Дискретная математика» является необходимой основой для последующего изучения следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах подготовки бакалавра по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и профилю «Технология машиностроения»: Математическая логика и теория алгоритмов, Основы информационной технологии, САПР конструкторских работ, Цифровые технологии в инженерии, Управление системами и процессами, Планирование экспериментов, Системные технологии автоматизированного проектирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Дискретная математика»

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2 Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности. УК-1.4 Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108 час	3/108	3/108
Лекции, час	17 час	9	4 час
Практические занятия, час	34 час	17	9 час
Лабораторные занятия, час			
Самостоятельная работа, час	57 час	82	91
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		4	4
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)			

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Раздел 1. Теория множеств. Лекция № 1 ТЕМА: «Теория множеств» 1.Основные определеение и способы задания множеств. 2. Операции над множествами. 3. Алгебра множеств и основные тождества. 4. Упорядоченные наборы.	2	4		6		2		9				10
2	Лекция № 2 ТЕМА:«Соответствие, функции, отображение» 1. Декартово произведение множеств. 2. Соответствие, обратная соответствие. 3. Частичные функции. Обратная частичная функция. 4. Функции (отображения). 5. Обратимое отображения.	2	4		6	2	2		9	0,8	2		10
3	Лекция № 3 ТЕМА:«Суперизация соответствий. Преобразования» 1. Полные образы и прообразы множеств. 2. Суперпозиция функции. 3. Преобразования. 4. Преобразования конечных множеств. 5. Подстановки	2	4		7	1	2		9	0,5	1		10

4	Раздел 2. Комбинаторика. Лекция № 4 ТЕМА: «Основы комбинаторики». Основные принцип комбинаторики. 1. Задачи на размещения. 2. Задачи покрытиях и заполнениях. 3. Задачи о маршрутах. 4. Комбинаторные задачи теории графов. 5. Перечислительные задачи.	2	4	6	2	9	0,8	2	10	
5	Лекция № 5 ТЕМА:«Размещения, перестановка и сочетания» 1. Размещения . 3. Перестановка 4. Сочетания.	2	4	6	2	9			10	
6	Лекция № 6 ТЕМА:«Бином Ньютона и полиномиальная формула». 1.Бином Ньютона. 2.Полномиаьная теорема. 3. Биномиальные тождества	2	4	7	1	2	9	0,5	1	10
7	Раздел 3. Теория графов. Лекция № 7 ТЕМА: «Марковские системы геометрические графы. 1. Марковские системы. 2. Общие свойства графов. 3. Способы представление графов.	2	4	6	1	2	9	0,5	1	10

8	Лекция № 8 ТЕМА: «Абстрактный граф». 1. Геометрический граф. 2. Абстрактный граф. 3. Инцидентности графа. 4. Вырожденный граф. 5. Маршруты, цепи и циклы.	2	4	6	2	2	9	0,9	2	10	
9	Лекция № 9 ТЕМА: «Ориентированные графы». 1. Орграф. 2. Ориентированный маршрут. 3. Связной граф. 4. Марковские системы и Ориентированные графы 5. Деревья и потоки в сетях».	1	2	7	1	10				11	
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-5 тема 3 аттестация 6-8 тема							Входная конт. работа; Контрольная работа		
	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			
	Итого	17	34	57	9	17	82	4	9	91	

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
	2	3	4	5	6	7
1	1	Операции над множествами. Алгебра множеств и основные тождества. Объединение, Пересечение.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
2	1	Правила суммы, Правила произведения. Упорядоченные наборы.	2	1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
3	2	Декартово произведение множеств.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
4	2	Соответствие, обратная соответствие.		1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
5	3	Полные образы и прообразы множеств.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
6	3	Преобразования конечных множеств. Подстановки		1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
7	4	Задачи на размещения. Задачи покрытиях и заполнениях.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
8	4	Размещения. Перестановка с повторениями.		1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
9	5	Сочетания. Свойства сочетаний.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
10	5	Размещения. Перестановка		1		1,2,3,4,5,6,7,8,9

11	6	Бином Ньютона	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
12	6	Бином Ньютона и биномиальные тождества	2	1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
13	7	Теория графов. Основные понятие. Способы представление графов.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
14	7	Теория графов. Маршруты, цепи и циклы.	2	1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
15	8	Геометрический граф. Абстрактный граф.	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
16	8	Ориентированный маршрут Деревья и потоки в сетях	2	1		1,2,3,4,5,6,7,8,9
17	9	Описание производственных систем с помощью теории графов	2	1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9
ИТОГО			34	17	9	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Алгебра множеств и основные тождества. Упорядоченные наборы.	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
2	Функции (отображения). Обратимое отображения.	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
3	Преобразования конечных множеств. Подстановки	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты

4	Комбинаторные задачи теории графов. Перечислительные задачи.	7	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
5	Перестановка Сочетания.	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Тесты
6	Биномиальные тождества	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
7	Способы представление графов.	6	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
8	Вырожденный граф. Маршруты, цепи и циклы.	7	9	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
9	Марковские системы и Ориентированные графы Деревья и потоки в сетях».	7	10	11	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Типовые расчеты
	Итого	57	82	91		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода в дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе как традиционных, так и инновационных технологий, активных и интерактивных форм проведения занятий: практические занятия; мозговой штурм, разборка конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент, творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникационные технологии.

При чтении лекций по всем разделам программы теоретический материал иллюстрируется большим количеством примеров, что позволит сделать изложение наглядным и продемонстрировать обучаемым приёмы решения задач.

Оценка качества освоения программы дисциплины (модуля) «Дискретная математика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение итогового зачета по дисциплине. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний осуществляется вузом самостоятельно путем реализации модульно-рейтинговой системы и доводятся до сведения обучающихся в конце каждого аттестационного периода обучения.

Для более глубокого изучения теоретического материала в течении семестра предполагается проведение двух коллоквиумов.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя под руководством преподавателя индивидуальные домашние задачи (домашний практикум) по каждому модулю. Выполненные работы в указанные сроки передается преподавателю для проверки. Сданная работа проверяется, рецензируется, оценивается по 20-ти бальной шкале и возвращается студенту. Возвращенные и, при необходимости, исправленные работы подлежат защите преподавателю в конце семестра. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного блока, так и навыки решения соответствующих задач.

Выполнение определенного числа заданий для самостоятельной работы, защита расчетных работ, контрольные работы и коллоквиумы является формой промежуточного контроля знаний студента по данному разделу и оценивается усредненным, по всем видам выполненных работ, числом баллов по 20-ти бальной шкале модульно-рейтинговой системы оценки знаний ДГТУ в соответствии с графиком текущих аттестаций (3 раза за семестр).

Для аттестации обучающихся по дисциплине «Дискретная математика» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. При наличии соответствующей материально-технической и проработанной методической базы, при промежуточном контроле усвоения материала модуля, как один из элементов, может использоваться тестирование.

При успешном прохождении промежуточного контроля по каждой из частей модуля, предусмотренных в данном семестре (56 баллов и более: сумма баллов по 3-м аттестациям, за посещение и активность на практических и лекционных занятиях, за дополнительные виды деятельности и общественную работу), студент получает допуск к экзамену.

Студентам должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Дискретная математика»приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Макаев

Зав. библиотекой

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК	Дискретная математика : учебное пособие / Бекарева Н.Д.— ISBN 978-5-7782-3952-4.	Н.Д. Бекарева	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 80 с.	https://www.iprbookshop.ru/98701.html	
2	ЛК	Дискретная математика	Ю.П. Шевелев	Лань, 2018	4	1
3	ЛК	Дискретная математика : учебник для вузов / Белоусов А.И., Ткачев С.Б.— ISBN 978-5-7038-1845-7, 978-5-7038-4905-7 (вып. 19).	А.И. Белоусов	Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 704 с.	https://www.iprbookshop.ru/115316.html	
4		Дискретная математика для инженера : учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — ISBN 978-5-8114-0570-1.	О. П. Кузнецов	Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с.	https://e.lanbook.com/book/167902	
Дополнительная						
5	ЛКП 3	Курс лекции. Дискретная математика.	Адеев З.И	Махачкала: ДГТУ. 2003	10	4
6	ПЗ, СР	Дискретная математика. Отдельные методы теории множеств и математической логики. Лабораторный практикум	Т.В.Хоменко	Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный	https://www.iprbookshop.ru/100830.html	

		Хоменко Т.В.. ISBN 978-5-93026-104-2.	Т.В.Хоменко	университет, ЭБС АСВ, 2020. — 111 с.		
7	ПЗ, СР,П З	Сборник задачник по курсу «Дискретная математика»	А.И. Белеусов, М.С. Виноградов, С.Б. Ткачев	М.: МГТУ им. Баумана ,1998	5	1
8	ЛК, ПЗ	Основы дискретной математики	АА. Гаджиев	Махачкала: Высшая школа, 2003	10	1
9	ПЗ, СР	Дискретная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Моисеенкова Т.В.. — ISBN 978-5-7638-3967-8.	Т.В. Моисеенкова	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/100011.html	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- компьютерный класс для выполнения домашних заданий оснащена 9-ю современными компьютерами.
- ноутбук с проектором и экраном.
- при разработке домашних заданий рекомендуется обучаемым использовать пакеты прикладных математических программ МАТНЕМАТИСА установленных в компьютерном классе.
- чтении лекций по всем разделам программы иллюстрируется теоретический материал большим количеством примеров, что позволит сделать изложение наглядным и продемонстрировать обучаемым приёмы решения задач.
- На практических занятиях по второму и третьему разделам постоянно обращается внимание обучаемых на прикладное значение комбинаторики и теории графов на необходимость уверенного овладения соответствующим аппаратом.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры КТОМПиМот
_____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой КТОМПиМ _____ Санаев Н.К. к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

И.о. директора филиала _____ Санаев Н.К. к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС филиала _____ Вагабов Н.М. к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций.
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля.
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций .
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена).

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Дискретная математика» предусмотрено формирование следующих компетенций:

УК-1 –Способен осуществлять поиск критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
<p>УК-1 –Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>УК-1.2 Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знает виды дискретных производств, дискретные алгоритмы технических и производственных процессов механообработки; - умеет систематизировать данные для принятия решений; - владеет методами комбинаторного анализа и теории графов 	<p>Раздел 1. Теория множеств. Раздел 2. Комбинаторика. Раздел 3. Теория графов.</p>
	<p>УК-1.4 Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знает системный подход для решения поставленных задач; - умеет критически оценивать возможные варианты решения. - владеет методами комбинаторного анализа и теории графов для принятия правильного решения. 	<p>Раздел 1. Теория множеств. Раздел 2. Комбинаторика. Раздел 3. Теория графов.</p>

¹Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Дискретная математика» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций

2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Промежуточная аттестация	
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации		
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	16-17 неделя			18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	Р/КП		
1		2	3	4	5	6	7	
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2 Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности.	Тест №1, лекции 1-3 (теория множеств)	Тест № 2, лекции 4-6 (комбинаторика)	Тест № 3, Лекции 7-9 (теория графов)	Разделы 1-2		Тест для проведения зачёта	
	УК-1.4 Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки.	Творческое задание №1	Творческое задание №2	Творческое задание №3	Разделы 2-3		Тест для проведения зачёта	

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Дискретная математика» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	<p>средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>полные, грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Множество чисел.
2. Действия с дробями.
3. Решение линейных и квадратных уравнений.
4. Решение линейных и квадратных неравенств.
5. Системы линейных уравнений и неравенств.
6. Основные геометрические фигуры и их площади.
7. Основные геометрические тела и их объемы.
8. Соотношения в прямоугольном треугольнике.
9. Линейные, квадратичные, тригонометрические функции, их свойства и графики.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Задания для текущих аттестаций

Текущие аттестации проводятся в виде контрольных работ, состоящих из двух частей: устного опроса (коллоквиума) для теоретических вопросов и непосредственно письменной работы (контрольной работы) для практических заданий. Допускается вариант объединения обеих частей и проведение одной письменной контрольной работы с теоретическими вопросами и практическими заданиями (задачами). В последнем случае критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума и контрольной работы рассматриваются вместе.

3.2.1. Контрольные вопросы и задание для первой аттестации (2 семестр)

Тест №1 по разделу «Теория множеств»

- Время выполнения 30 мин.
- Количество вопросов 8 .
- Форма работы – индивидуальная.

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Графически множества можно задать с помощью диаграмм:
 - a) Декарта-Гамильтона
 - b) Буля-Кантора
 - c) Моргана-Хассе
 - d) Эйлера-Венна
 - e) Шеффера-Пирса

2. Операция объединения множеств:

- a) $A \cup B$

- b) $A \cap B$
- c) A/B
- d) \bar{A}

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

3. Способы задания множеств:

- a) перечислением всех элементов
- b) перечислением основных элементов
- c) указанием общих свойств всех элементов
- d) изображением элементов на плоскости
- e) указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

4. _____ двух или более множеств называется множество, содержащее все элементы, входящие в состав хотя бы одного из исходных множеств.

5. _____ множества A до множества B называется множество, содержащее все элементы множества A , которые не входят в множество B .

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Свойства операций над множествами	Формула
1) закон идемпотентности	а) $A \cup A = A$
2) коммутативность операции объединения	б) $A \cup B = B \cup A$
3) закон дистрибутивности	в) $A \cap A = A$
4) ассоциативность операции пересечения	г) $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$
	д) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

Ответы:

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Мощность множеств по возрастанию:

- A. множество натуральных чисел
- B. множество действительных чисел
- C. $A = \{1, 3, 6, 7\}$
- D. $B = \{1, 3, 6, 7, 9\}$
- E. множество десятичных цифр
- F. множество двоичных цифр

8. Теорема о Декартовом произведении множеств: Пусть A_1, A_2, \dots, A_n – конечные множества, а $|A_1|, |A_2|, \dots, |A_n|$ их мощности соответственно. Тогда:

- A. множества
- B. равна
- C. мощность
- D. $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$
- E. мощностей
- F. A_1, A_2, \dots, A_n

Г. произведению

Н. множеств

Ответы теста 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
d	a	a, c, d	объединение м	дополнением	1) а, в; 2) б; 3) д; 4) г.	F, C, D, E, A, B.	C, A, D, B, G, E, H, F.

Тест № 2 по разделу «Теория множеств»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Способ задания множеств, при котором строятся диаграммы Эйлера-Венна:

- a) перечисление всех элементов
- b) изображение элементов на плоскости
- c) аналитический

2. Операция пересечения множеств:

- e) $A \cup B$
- f) $A \cap B$
- g) A/B
- h) \bar{A}

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

3. Способы задания множеств:

- f) перечислением всех элементов
- g) перечислением основных элементов
- h) указанием общих свойств всех элементов
- i) изображением элементов на плоскости
- j) указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

4. _____ двух или более множеств называется множество, содержащее все элементы, входящие в состав хотя бы одного из исходных множеств.

5. _____ множества A называется множество всех тех элементов, которые не содержатся в множестве A .

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Множество	Общепринятое обозначение
1) натуральных чисел	а) \emptyset
2) действительных чисел	б) N
3) целых чисел	в) R
4) пустое	г) Z

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Теорема о Декартовом произведении множеств: Пусть A_1, A_2, \dots, A_n – конечные множества, а $|A_1|, |A_2|, \dots, |A_n|$ их мощности соответственно. Тогда:

- I. множества
- J. равна
- K. мощность
- L. $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$
- M. мощностей
- N. A_1, A_2, \dots, A_n
- O. произведению
- P. множеств

8. Теорема Кантора: Множество...

- A. всех рациональных чисел
- B. несчетно
- C. множество
- D. всех действительных чисел
- E. счетно

Ответы теста 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
с	f	f, h, i.	объединением	отрицанием	1)б; 2)в; 3) г; 4) а	К, I, L, J, О, М, Р, N.	А, Е, С, D, В.

Тест №3 по разделу «Теория множеств»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Способ задания множеств, при котором указываются общие свойства всех элементов:

- d) перечисление всех элементов
- e) изображение элементов на плоскости
- f) аналитический +

2. Операция дополнения множеств:

- i) $A \cup B$
- j) $A \cap B$
- k) A/B

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

3. Способы задания множеств:

- k) перечислением всех элементов
- l) перечислением основных элементов
- m) указанием общих свойств всех элементов
- n) изображением элементов на плоскости
- o) указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

4. _____ двух или более множеств называется множество, содержащее все элементы, входящие в состав всех исходных множеств одновременно.

4. Количество элементов конечного множества называется _____ множества.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Операция над множествами	Обозначение
1) объединение	а) A/B
2) пересечение	б) \bar{A}
3) дополнение	в) $A \cup B$
4) отрицание	г) $A \cap B$

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Теорема Кантора: Множество...

- F. всех рациональных чисел
- G. несчетно
- H. множество
- I. всех действительных чисел
- J. счетно

8. Биномом называют:

- A. суммой
- B. многочлен
- C. двух
- D. являющийся
- E. слагаемых

Ответы теста 3.

1	2	3	4	5	6	7	8
f	l	k, m, n.	объединением	мощностью	1)в; 2)г; 3) б; 4) а	F, J, H, I, G.	B, D, A, C, E.

Тест №4 по разделу «Теория множеств»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Способ задания множеств, при котором указываются общие свойства всех элементов:

- g) перечисление всех элементов
- h) изображение элементов на плоскости
- i) аналитический

2. Операция объединения множеств:

- l) $A \cup B$
- m) $A \cap B$
- n) A/B
- o) \bar{A}

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

3. Способы задания множеств:

- p) перечислением всех элементов
- q) перечислением основных элементов
- r) указанием общих свойств всех элементов
- s) изображением элементов на плоскости
- t) указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

4. _____ множества A до множества B называется множество, содержащее все элементы множества A , которые не входят в множество B .

5. _____ множества A называется множество всех тех элементов, которые не содержатся в множестве A .

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Операция над множествами	Обозначение
1) объединение	а) A/B
2) пересечение	б) \bar{A}
3) дополнение	в) $A \cup B$
4) отрицание	г) $A \cap B$

ОТВЕТЫ:

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Мощность множеств по возрастанию:

- G. множество натуральных чисел
- H. множество действительных чисел
- I. $A = \{1, 3, 6, 7\}$
- J. $B = \{1, 3, 6, 7, 9\}$
- K. множество десятичных цифр
- L. множество двоичных цифр

8. Теорема Кантора: Множество...
- К. всех рациональных чисел
 - Л. несчетно
 - М. множество
 - Н. всех действительных чисел
 - О. счетно

Ответы теста 4.

1	2	3	4	5	6	7	8
i	m	p, r, s.	дополнением	отрицанием	1)в; 2)г; 3) б; 4) а	L, I, J, K, G, H.	K, O, M, N, L.

Тест №5 по разделу «Теория множеств»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Графически множества можно задать с помощью диаграмм:

- f) Декарта-Гамильтона
- g) Буля-Кантора
- h) Моргана-Хассе
- i) Эйлера-Венна
- j) Шеффера-Пирса

2. Операция пересечения множеств:

- p) $A \cup B$
- q) $A \cap B$
- r) A/B
- s) \bar{A}

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. Способы задания множеств:

- u) перечислением всех элементов
- v) перечислением основных элементов
- w) указанием общих свойств всех элементов
- x) изображением элементов на плоскости
- y) указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

1. Под _____ понимается совокупность каких-либо объектов произвольной природы, обладающих некоторым общим признаком.

5. _____ множества A называется множеством всех тех элементов, которые не содержатся в множестве A .

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Даны множества $A=\{2,3,4\}$, $B=\{3,4,5,6\}$, из которых получены множества	Тогда множества C_1, C_2, C_3 содержат следующие элементы
1) $C_1 = A \cup B$	а) $\{2\}$

2) $C_2 = A \cap B$	б) {2,3,4,5,6}
3) $C_3 = A \setminus B$	в) {3,4}

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Теорема о Декартовом произведении множеств: Пусть A_1, A_2, \dots, A_n – конечные множества, а $|A_1|, |A_2|, \dots, |A_n|$ их мощности соответственно. Тогда:

- Q. множества
- R. равна
- S. мощность
- T. $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$
- U. мощностей
- V. A_1, A_2, \dots, A_n
- W. произведению
- X. множеств

8. Биномом называют:

- F. суммой
- G. многочлен
- H. двух
- I. являющийся
- J. слагаемых

Ответы теста 5.

1	2	3	4	5	6	7	8
i	R	u, w, x.	множеством	отрицанием	1)б; 2)в; 3) а;	S, Q, T, R, W, U, X, V.	G, I, F, H, J.

Тест №6 по разделу «Теория множеств»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Способ задания множеств, при котором строятся диаграммы Эйлера-Венна:

- j) перечисление всех элементов
- к) изображение элементов на плоскости
- l) аналитический

2. Операция дополнения множеств:

- t) $A \cup B$
- u) $A \cap B$
- v) A/B
- w) \bar{A}

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

3. Способы задания множеств:

- a. перечислением всех элементов
- b. перечислением основных элементов
- c. указанием общих свойств всех элементов
- d. изображением элементов на плоскости
- e. указанием свойств главных элементов

III. ДОПОЛНИТЕ

4. Под _____ понимается совокупность каких-либо объектов произвольной природы, обладающих некоторым общим признаком.

5. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется _____.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

6.

Даны множества $A=\{2,3,4\}$, $B=\{3,4,5,6\}$, из которых получены множества	Тогда множества C_1 , C_2 , C_3 содержат следующие элементы
1) $C_1 = A \cup B$	а) $\{2\}$
2) $C_2 = A \cap B$	б) $\{2,3,4,5,6\}$
3) $C_3 = A \setminus B$	в) $\{3,4\}$

ОТВЕТЫ:

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

7. Теорема о Декартовом произведении множеств: Пусть A_1, A_2, \dots, A_n – конечные множества, а $|A_1|, |A_2|, \dots, |A_n|$ их мощности соответственно. Тогда:

- A. множества
- B. равна
- C. мощность
- D. $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$
- E. мощностей
- F. A_1, A_2, \dots, A_n
- G. произведению
- H. множеств

8. Биномом называют:

- K. суммой
- L. многочлен
- M. двух
- N. являющийся
- O. слагаемых

Ответы теста б.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	x	a, c, d.	множеством	пустым	1)б; 2)в; 3) а;	C, A, D, B, G, E, H, F.	L, N, K, M, O.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	70-84%
Удовлетворительно	56-69%
Неудовлетворительно	менее 56%

* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

3.2.2. Контрольные вопросы и задание для второй аттестации(2 семестр)

Тест №1 по разделу «Комбинаторика»

- Время выполнения 30 мин.
- Количество вопросов 5 .
- Форма работы – индивидуальная.

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Число перестановок из n элементов обозначается:

1. P_n
2. A_n^k
3. C_n^k
4. B_n

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Основные комбинаторные объекты:

1. перестройка
2. перестановка
3. размещение
4. замещение
5. сочетание

III. ДОПОЛНИТЕ

_____ называют комбинации, состоящие из одних и тех же элементов и отличающиеся только порядком их расположения.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Первые члены последовательности u_n	Формула для выражения n -ого члена последовательности
1) $u_1=2, u_2=4, u_3=6, u_4=8 \dots$	а) $u_n=3n-1$
2) $u_1=3, u_2=4, u_3=5, u_4=6 \dots$	б) $u_n=2n$
3) $u_1=1, u_2=3, u_3=5, u_4=7 \dots$	в) $u_n=2n-1$
4) $u_1=2, u_2=5, u_3=8, u_4=11 \dots$	г) $u_n=n+2$

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

Метод математической индукции:

- А. предположение для $n=k>1$
- В. доказательство для $n=k+1$
- С. доказательство при $n=1$

Ответы теста 1.

1	2	3	4	5
1	2, 3, 5	перестановка	1) б, 2)г, 3)в, 4)а.	С, А, В

Тест №2 по разделу «Комбинаторика»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Число размещений из n элементов по k штук обозначается:

- 1. P_n
- 2. A_n^k
- 3. C_n^k
- 4. B_n

□ II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Для доказательства формул, зависящих от натурального n предназначен метод:

- 1. физической индукции
- 2. полной индукции
- 3. частной индукции
- 4. математической индукции
- 5. статистической индукции

III. ДОПОЛНИТЕ

. _____ называют упорядоченные наборы, отличающиеся друг от друга как самими элементами так и их порядком

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Объекты комбинаторики	Обозначение
1) число перестановок из n элементов	а) C_n^k
2) число размещений из n элементов по k штук	б) A_n^k
3) число сочетаний из n элементов по k штук	в) P_n

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

Метод математической индукции:

- Д. предположение для $n=k>1$
- Е. доказательство для $n=k+1$
- Ф. доказательство при $n=1$

Ответы теста 2.

1	2	3	4	5
2	4	размещениями	1)в, 2)б, 3)а	F, D, E

Тест № 3 по разделу «Комбинаторика»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Число сочетаний из n элементов по k штук обозначается:

1. P_n
2. A_n^k
3. C_n^k
4. B_n

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Основные задачи комбинаторики:

1. пересчета
2. расчета
3. перечисления
4. начисления
5. вычета

III. ДОПОЛНИТЕ

- _____ называют комбинации, отличающиеся друг от друга входящими в них элементами, но не учитывающие порядок их следования.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Объекты комбинаторики	Формула для вычисления
1) число перестановок из n элементов	а) $\frac{n!}{(n-k)!}$
2) число размещений из n элементов по k штук	б) $n!$
3) число сочетаний из n элементов по k штук	в) $\frac{n!}{(n-k)!k!}$

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

1. Метод математической индукции:
- G. предположение для $n=k>1$
 - H. доказательство для $n=k+1$
 - I. доказательство при $n=1$

Ответы теста 3.

1	2	3	4	5
3	1, 3	сочетаниями	1) б, 2)а, 3)в	I, G, H

Тест № 4 по разделу «Комбинаторика»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Число перестановок из n элементов вычисляется по формуле:

1. $\frac{n!}{(n-k)!}$
2. $n!$
3. $\frac{n!}{(n-k)!k!}$
4. $(n-1)!$

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Для доказательства формул, зависящих от натурального n предназначен метод:

1. физической индукции
2. полной индукции
3. частной индукции
4. математической индукции
5. статистической индукции

III. ДОПОЛНИТЕ

Метод _____ индукции позволяет в поисках общего закона испытывать возникающие при этом гипотезы, отбрасывать ложные и утверждать истинные.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Объекты комбинаторики	Формула для вычисления
1) C_n^k	а) $\frac{n!}{(n-k)!}$
2) A_n^k	б) $n!$
3) P_n	в) $\frac{n!}{(n-k)!k!}$

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

Метод математической индукции:

- J. предположение для $n=k>1$
- K. доказательство при $n=1$
- L. доказательство для $n=k+1$

Ответы теста 4.

1	2	3	4	5
2	4	математической	1) в, 2)а, 3)б	K, J, L

Тест № 5 по разделу «Комбинаторика»

I. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Для выражения n -го члена последовательности: $u_1 = 2, u_2 = 4, u_3 = 6, u_4 = 8, \dots$ через его номер предназначена формула:

1. $u_n = 2n$

2. $u_n = n^2$

3. $u_n = 2+n$

4. $u_n = 2n+2$

II. УКАЖИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Основные задачи комбинаторики:

1. пересчета

2. расчета

3. перечисления

4. начисления

5. вычета

III. ДОПОЛНИТЕ

_____ называют комбинации, состоящие из одних и тех же элементов и отличающиеся только порядком их расположения.

IV. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Объекты комбинаторики	Обозначение
1) число перестановок из n элементов	а) C_n^k
2) число размещений из n элементов по k штук	б) A_n^k
3) число сочетаний из n элементов по k штук	в) P_n

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ

Метод математической индукции:

М. предположение для $n=k>1$

Н. доказательство для $n=k+1$

О. доказательство при $n=1$

Ответы теста 5.

1	2	3	4	5
1	1,3	перестановка	1) в, 2)б, 3)а	К, J, L

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	70-84%
Удовлетворительно	56-69%
Неудовлетворительно	менее 56%

* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

3.2.3. Контрольные вопросы третьей аттестации (2 семестр)

Контрольная работа по разделу «Теория графов» Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения 45 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 10.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 2.
- Форма работы – самостоятельная.

Вариант 1

1. Основные понятие графов. История теории графов.
2. Между девятью планетами солнечной системы установлено космическое сообщение. Рейсовые ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий; Плутон – Венера; Земля – Плутон; Плутон – Меркурий; Меркурий – Венера; Уран – Нептун; Нептун – Сатурн; Сатурн – Юпитер; Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли долететь на рейсовых ракетах с Земли до Марса?

Вариант 2

1. Смежность и инцидентность графов
2. В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том и только в том случае, если двузначное число, составленное из цифр-названий этих городов, делится на 3. Можно ли добраться из города 1 в город 9?

Вариант 3

1. Изоморфизм графов
2. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

Вариант 4

1. Матрица смежности
2. Докажите, что в любом графе

- а) сумма степеней всех вершин равна удвоенному числу рёбер (и следовательно, чётна);
- б) число вершин нечётной степени чётно.

Вариант 5

- 1. Матрица инцидентности
- 2. В классе 30 человек. Может ли быть так, что 9 из них имеют по 3 друга (в этом классе), 11 – по 4 друга, а 10 – по 5 друзей?

Вариант 6

- 1. Геометрический граф.
- 2. В городе Маленьком 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы было 4 телефона, каждый из которых соединен с тремя другими, 8 телефонов, каждый из которых соединен с шестью, и 3 телефона, каждый из которых соединен с пятью другими?

Вариант 7

- 1. Маршруты, цепи, циклы.
- 2. Жила-была одна дружная семья: мама, папа и сын. Они все любили делать вместе. Но вот мультфильмы любили разные: «Ну, погоди!», «Покемоны», «Том и Джерри». Определите, какой мультфильм любит каждый из них, если мама, папа и любитель мультфильма «Покемоны» никогда не унывают, а папа и любитель мультфильма «Том и Джерри» делают зарядку по утрам?

Вариант 8

- 1. Эйлеровы графы.
- 2. Докажите, что в дереве есть вершина, из которой выходит ровно одно ребро (такая вершина называется висячей).

Вариант 9

- 1. Гамильтоновы графы.
- 2. а) Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?
б) Какое наименьшее число раз придется ломать проволоку, чтобы всё же изготовить требуемый каркас?

Вариант 10

- 1. Деревья и их свойства.
- 2. В классе учатся 15 мальчиков и 15 девочек. В день 8 Марта некоторые мальчики позвонили некоторым девочкам и поздравили их с праздником (никакой мальчик не звонил одной и той же девочке дважды). Оказалось, что детей можно единственным образом разбить на 15 пар так, чтобы в каждой паре оказались мальчик с девочкой, которой он звонил. Какое наибольшее число звонков могло быть сделано?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

3.3.1 Контрольные вопросы для проведения зачета

Список вопросов к зачету

1. Предмет дискретной математики.
2. Множество. Основное определение.
3. Сравнение множеств.
4. Операции над множествами.
5. Свойства операций над множествами.
6. Отношения.
7. Упорядоченные пары.
8. Прямое произведение множеств.
9. Основные законы комбинаторики. Правило суммы.
 1. Правило произведения.
 2. Перестановки без повторений.
 3. Перестановки с повторениями.
 4. Размещения без повторений.
 5. Размещения с повторениями.
 6. Сочетания без повторений.
 7. Сочетания с повторениями.
8. Основные понятия графов. История теории графов.
9. Определения графов.
10. Смежность и инцидентность графов.
11. Изоморфизм графов.
12. Представление графов в ЭВМ.

13. Матрица смежности.
14. Матрица инцидентности.
15. Геометрический граф.
16. Маршруты, цепи, циклы.
17. Эйлеровы графы.
18. Гамильтоновы графы.
19. Деревья и их свойства.
20. Потоки в сетях.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.