

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
 факультета компьютерных технологий
 (наименование факультета)
 Я.Ю. Григорьев

«*25*» *26* (подпись, ФИО) 20 *10* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дискретная математика

Направление подготовки	<i>02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"</i> <i>09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"</i> <i>09.03.02 "Информационные системы и технологии"</i> <i>09.03.03 "Прикладная информатика"</i>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология программирования</i> <i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i> <i>Проектирование и реализация информационных систем и технологий</i> <i>Прикладная информатика в экономике</i>	
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>	
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>	
Форма обучения	<i>очная</i>	
Технология обучения	<i>традиционная</i>	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра ПМИ - Прикладная математика</i>	

Разработчик рабочей программы:

Зав.кафедрой, к.ф.-м.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

А.Л.Григорьева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
ПМ
(наименование кафедры)



(подпись)

А.Л.Григорьева
(ФИО)

Заведующий кафедрой
ПУРИС
(наименование кафедры)



(подпись)

В.А.Тихомиров
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 809 от 23.08.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология программирования» по направлению 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем".

Задачи дисциплины	Формирование у студентов базовых знаний по основным разделам дискретной математики и умений по решению соответствующих задач.
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • Дать студентам теоретические знания по основным разделам курса. • Научить студентов решению задач по соответствующим разделам курса. • Предоставить студентам задания для самостоятельного выполнения и проконтролировать качество их решения. • Проконтролировать полученные знания, умения и навыки.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории множеств. (ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.	Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-1 Способен применять есте-	(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории мно-	Применять фундаментальные знания, полученные в области

<p>ественнонаучные и общеинженерные знания, методы ма- тематического ана- лиза и моделирова- ния, теоретического и эксперименталь- ного исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>жеств. (ОПК-1.1): Знать основные по- нятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы мате- матической логики и теории графов при решении инженер- ных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппа- ратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппа- ратом математической логики и теории графов.</p>	<p>математических и (или) есте- ственных наук, и использо- вать их в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-1 Способен применять есте- ственнонаучные и общеинженерные знания, методы ма- тематического ана- лиза и моделирова- ния, теоретического и эксперименталь- ного исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>(ОПК-1.1): Знать основные по- нятия и методы теории мно- жеств. (ОПК-1.1): Знать основные по- нятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы мате- матической логики и теории графов при решении инженер- ных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппа- ратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппа- ратом математической логики и теории графов.</p>	<p>Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) есте- ственных наук, и использо- вать их в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-1 Способен применять есте- ственнонаучные и общеинженерные знания, методы ма- тематического ана- лиза и моделирова- ния, теоретического и эксперименталь- ного исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>(ОПК-1.1): Знать основные по- нятия и методы теории мно- жеств. (ОПК-1.1): Знать основные по- нятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы мате-</p>	<p>Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) есте- ственных наук, и использо- вать их в профессиональной деятельности</p>

	математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.	
--	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» изучается на 1 курсе(ах) в 2 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Информатика», «Алгебра и теория чисел».

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения дисциплин «Математический анализ», «Физика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Функциональный анализ», «Дифференциальная геометрия».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60

Объем дисциплины	Всего академических часов
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема Элементы и множества. Подмножества. Способы задания множеств. Булеан. Диаграммы Эйлера-Венна	2	4		5
Тема Основные тождества алгебры множеств. Прямое произведение множеств. Отношения и функции. Инъекция, биекция, сюръекция	2	4		5
Тема Свойства бинарных отношений. Специальные бинарные отношения. Алгебраические операции и их свойства	2	4		5
Тема Элементы и множества. Подмножества. Способы задания множеств. Характеристический предикат	2	4		5
Тема Нахождение элементов множеств по характеристическим предикатам. Операции над числовыми и нечисловыми множествами	1	6		5
Тема Операции над числовыми и нечисловыми множествами	1	6		5
Тема Упрощение выражений, содержащих операции над множествами	1	6		5
Тема Доказательство равенств, содержащих операции над множествами	1	6		5
Тема	1	4		5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Доказательство тождеств				
Тема Прямое произведение множеств	1	4		5
Тема Отношения на числовых и нечисловых множествах	1	4		5
Тема Свойства бинарных отношений	1	4		5
ИТОГО по дисциплине	16	32		60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	20
	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Некрасова, М. Г. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / М. Г. Некрасова. – Комсомольск-на-Амуре, 2010. – 165 с. Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101269/1>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Хусаинов, А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Хусаинов.

- инов, Н. Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре, 2013. – 89 с. Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101549/1>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Редькин, Н. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / Н. П. Редькин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 264 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/208908>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Канцедал, С. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Канцедал. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/119456>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Куликов, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Куликов. – М. : РИОР, 2007. – 174 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/126799>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Ренин, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Ренин С. В. – Новосибир. : НГТУ, 2011. – 64 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558822>, ограниченный. – Загл. с экрана

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Для повышения качества выживаемости знаний задачи контрольной работы должны подбираться с учетом необходимости применения знаний в последующих дисциплинах.

Проведение контроля текущей успеваемости, с одной стороны, позволяет получать адекватную информацию о степени усвоения учебного материала, с другой стороны, стимулирует ритмичность учебной деятельности.

Контрольная работа способствует лучшему освоению практических навыков по данному предмету, обобщает и систематизирует полученные знания, умения и навыки. Студент получает задания в начале семестра, а сдает выполненную контрольную работу в конце семестра.

Студент, не выполнивший к концу семестра контрольную работу, не допускается до экзамена.

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

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.
- 3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – 279 с. – Режим доступа: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_006734556/, свободный. – Загл. с экрана.

2 Макоха, А. Н. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Макоха, П. А. Сахнюк, Н. И. Червяков. – М. : Физматлит, 2005. – 368 с. – Режим доступа: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_002764100/, свободный. – Загл. с экрана.

3 Андерсон, Д. А. Дискретная математика и комбинаторика [Электронный ресурс] : учебник / Д. А. Андерсон. – М. : Вильямс, 2003. – 957 с. – Режим доступа: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_002384425/, свободный. – Загл. с экрана.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Office Professional Plus - Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian	лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key/академическая / бессрочная
Консультант Плюс	Договор № 45 от 17 мая 2017/ свободная/бессрочно

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

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 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
с выходом в интернет +локальное соединение	Компьютерный класс (медиа).	Проектор, персональный ЭВМ с процессором, с установленным ПО

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- Технические средства реализации информационных процессов.
- Программные средства реализации информационных процессов.
- Локальные и глобальные сети ЭВМ.
- Основы информационной безопасности.
- Современные Информационно-коммуникационные технологии.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используются компьютерные аудитории.

Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 312/5 корпус № 5).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных

группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Дискретная математика

Направление подготовки	<i>02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" 09.03.02 "Информационные системы и технологии" 09.03.03 "Прикладная информатика"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология программирования Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем Проектирование и реализация информационных систем и технологий Прикладная информатика в экономике</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра ПМ - Прикладная математика</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории множеств. (ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.</p>	<p>Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории множеств. (ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств.</p>	<p>Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>

	(ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории множеств. (ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.	Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	(ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы теории множеств. (ОПК-1.1): Знать основные понятия и методы математической логики и теории графов. (ОПК-1.1): Уметь применять методы теории множеств при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Уметь применять методы математической логики и теории графов при решении инженерных задач. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом теории множеств. (ОПК-1.2): Владеть математическим аппаратом математической логики и теории графов.	Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики. Начальные понятия теории множеств. Элементы математической логики.	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия теории множеств и умеет их применять для решения задач.

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
	РГР	В конце семестра	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебно-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				го материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
Текущий контроль:	кон-	-	_50__ баллов	-
	Экзамен			
Экзамен:		-	_50__ баллов	50 баллов – дан полный ответ, приведены примеры. 40 баллов – дан полный ответ, допущены неточности. 30 баллов – дан неполный ответ, допущены ошибки. 20 баллов – ответ на вопрос билета отсутствует или неверен.
ИТОГО:		-	_55__ баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

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

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

РГР

Задание 1

Перечислить элементы множества $\{x \mid x - \text{целое и } x^2 < 100\}$.

Перечислить элементы множества $\{x \mid x - \text{гласная буква}\}$.

Перечислить элементы множества

$\{x \mid x - \text{положительное четное целое число, меньше 21}\}$.

Описать множество $\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24\}$ с помощью характеристического предиката.

Описать множество $\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j\}$ с помощью характеристического предиката.

Описать множество $\{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$ с помощью характеристического предиката.

Перечислить подмножества множества $\{a\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b, c\}$.

Перечислить подмножества множества $\{a, b, c, d\}$.

Перечислить подмножества множества \emptyset .

Используя результаты пяти предыдущих заданий, определить число подмножеств для множества из n элементов.

Установить истинность или ложность утверждений: а) $\emptyset \subseteq \emptyset$; б) $\emptyset \subset \emptyset$; в) $\emptyset \in \emptyset$; г) $\emptyset \subseteq A$, где A – произвольное множество; д) $\emptyset \in A$, где A – произвольное множество.

Установить истинность или ложность утверждений: а) $\{2\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$; б) $\{2\} \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5\}$; в) $\emptyset = \{\emptyset\}$; г) $\{1, 2, 3\} \in \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$; д) $\{1, 2, 3\} \subseteq \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$.

Определить количество элементов в каждом множестве: а) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$; б) $\{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$; в) $\{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$; г) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, a, b, \{a, b\}, \{a, b, \{a, b\}\}\}$; д) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$.

Задать различными способами множество N всех натуральных чисел $1, 2, 3, \dots$

Задать различными способами множество M всех четных чисел $2, 4, 6, \dots$, не превышающих 100.

Задание 2

Пусть $U = \{a, b, c\}$. Определить булеан $P(U)$ и найти его мощность.

Какие из определений множеств являются корректными:

а) $A = \{1, 2, 3\}$; б) $B = \{5, 6, 6, 7\}$; в) $C = \{x | x \in A\}$; г) $D = \{A, C\}$.

Принадлежит ли число 1 множеству D ?

Указать множество действительных чисел, соответствующее записи:

а) $A = \{x | 3x - 2 > 0\}$; б) $B = \{x | x^2 + x + 1 > 0\}$; в) $X = \{x | -3 \leq x < 9, x - \text{целое}\}$; г) $M = \{x | 5 \leq x \leq 6, x - \text{натуральное}\}$; д) $C = \{x | x^2 - 5x + 6 = 0\}$; е) $Y = \{x | x^2 - 3x - 4 \leq 0\}$.

Дано множество M_i :

а) $M_1 = \{n^2 + 1 | n - \text{натуральное}\}$; б) $M_2 = \{n^3 - 2 | n - \text{натуральное}\}$; в) $M_3 = \{\frac{1}{n} | n - \text{натуральное}\}$; г) $M_4 = \{\frac{1}{n^2} | n - \text{натуральное}\}$; д) $M_5 = \{\frac{1}{n-1} | n - \text{натуральное}\}$; е) $M_6 = \{\frac{1}{2+n^2} | n - \text{натуральное}\}$.

Привести по три примера элементов множества M_i .

Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Найти $A \cap B$.

Даны множества $C = \{x | x \text{ имеет рост выше } 180 \text{ см}\}$ и $D = \{x | x \text{ любит играть в шахматы}\}$. Найти $C \cap D$.

Даны множества $A = \{1, 2, 6, 7\}$ и $B = \{2, 3, 5, 6\}$. Найти $A \cup B$.

Даны множества $A = \{x | x - \text{политик}\}$ и $B = \{x | x - \text{выпускник колледжа}\}$. Найти $A \cup B$.

Даны множества $A = \{1, 2, 4, 6, 7\}$ и $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Найти $A \setminus B$ и $A + B$.

Даны множества $A = \{x | x \text{ играет в теннис}\}$ и $B = \{x | x \text{ играет в гольф}\}$. Найти $A \setminus B$ и $A + B$.

Даны множества U – множество целых положительных чисел и $A = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$ – множество всех четных положительных чисел. Найти \bar{A} .

Дано множество $A = \{x | x - \text{любитель научной фантастики}\}$. Найти \bar{A} .

Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти множества: а) $A \cup C$; б) $A \cap B$; в) $A \cap (B \cup C)$; г) $(A \cap B) \cup C$; д) $\overline{A \cap B}$; е) $\bar{A} \cap \bar{B}$; ж) $A + B$; з) $A \setminus B$.

Задание 3

Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти множества: а) $A \setminus C$; б) $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$; в) $A \cap (B \cap \bar{C})$; г) $(A \cup C) \setminus \bar{B}$; д) $(A \setminus \emptyset) \cup (A \setminus A)$; е) $B + C$; ж) $C \setminus A$.

Пусть универсальное множество U – это множество всех сотрудников фирмы; A – множество всех сотрудников фирмы старше 35 лет; B – множество сотрудников со стажем более 10 лет; C – множество менеджеров фирмы. Найти: а) \bar{B} ; б) $\bar{A} \cap B \cap C$; в) $A \cup (B \cap \bar{C})$; г) $B \setminus C$; д) $C \setminus B$.

Для множеств A, B, C из задания 2 определить содержательный смысл следующих множеств: а) $A \cap (B \setminus C)$; б) $(A \cap B) \setminus C$; в) $A \setminus B$; г) $B \setminus \bar{A}$; д) $(A \cap B) \cup C$; е) $A \cap (B \cup C)$.

Даны два множества A и B , причем $A \cap B = \emptyset$. Определить, что представляют собой множества $A \setminus B$ и $B \setminus A$.

Даны два множества C и D такие, что $C \cap \bar{D} = \emptyset$. Что можно сказать о множествах $C \cap D$, $C \cup D$?

Дано произвольное множество X . Найти множества: а) $X \cap \bar{X}$; б) $X \cup \bar{X}$; в) $X \setminus \bar{X}$.

Какие из соотношений справедливы: а) $A \cup \emptyset = A$; б) $A \cup \emptyset = \emptyset$; в) $A \cap \emptyset = \emptyset$; г) $A \cap \emptyset = A$; д) $A \cup \bar{A} = A$; е) $A \setminus A = \emptyset$?

Дано множество $A = \{a, b, c, \{a, b\}, \{a\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c\}\}$. 1. Какие из элементов этого множества являются множествами? 2. Какие из записей верны: а) $a \in A$; б) $\{a\} \in A$; в) $a \subset A$; г) $\{a\} \subset A$; д) $\{a, b, c, d\} \subset A$; е) $\{a, b, c, d\} \in A$?

Пусть

$A = \{x | 1 \leq x \leq 12 \text{ и } x - \text{четное целое число}\}$;

$B = \{x | 1 \leq x \leq 12 \text{ и } x - \text{целое число, кратное } 3\}$.

Убедиться, что $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

Контрольные вопросы к экзамену

1. Элементы и множества.
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Основные тождества алгебры множеств.
4. Прямое произведение множеств. Отношения и функции.
5. Свойства бинарных отношений. Специальные бинарные отношения.
6. Операции над бинарными отношениями.
7. Алгебраические операции.
8. Высказывания. Логические связи.
9. Формулы логики высказываний.
10. Равносильность формул логики высказываний.
11. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
12. Алгоритмы приведения к СДНФ и СКНФ.
13. Представление булевой функции формулой логики высказываний.
14. Минимизация нормальных форм.
15. Алгоритм Куайна построения сокращенной ДНФ.
16. Построение сокращенной ДНФ в классе дизъюнктивных нормальных форм.

Типовые экзаменационные задачи

1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти множества: а) $A \setminus C$; б) $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$; в) $A \cap (B \cap \bar{C})$; г) $(A \cup C) \setminus \bar{B}$; д) $(A \setminus \emptyset) \cup (A \setminus A)$; е) $B + C$; ж) $C \setminus A$.
2. Пусть универсальное множество U – это множество всех сотрудников фирмы; A – множество всех сотрудников фирмы старше 35 лет; B – множество сотрудников со стажем более 10 лет; C – множество менеджеров фирмы. Найти: а) \bar{B} ; б) $\bar{A} \cap B \cap C$; в) $A \cup (B \cap \bar{C})$; г) $B \setminus C$; д) $C \setminus B$.
3. Для множеств A, B, C из задания 2 определить содержательный смысл следующих множеств: а) $A \cap (B \setminus C)$; б) $(A \cap B) \setminus C$; в) $A \setminus B$; г) $B \setminus \bar{A}$; д) $(A \cap B) \cup C$; е) $A \cap (B \cup C)$.

