Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 29.04.2021 12:10:44
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

Дискретная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-б18ПИо(4г)АБ.plx
Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 84
самостоятельная работа 204

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**2(1.2)**		**3(2.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	26	26	26	26	52	52
В том числе инт.	14	14	14	14	28	28
Итого ауд.	42	42	42	42	84	84
Контактная работа	42	42	42	42	84	84
Сам. работа	102	102	102	102	204	204
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):
Макарова Елена Леонидовна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №207)

составлена на основании учебного плана:
Прикладная информатика
утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 28.08.2018 г. № 1
Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП
_____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Целью изучения дисциплины являются освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать профессиональные задачи.
Задачи изучения дисциплины:
формирование готовности обучающихся к применению основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
Область профессиональной деятельности: системный анализ прикладной области, формализация решения прикладных задач и процессов информационных систем; разработка проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях.
Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются системы: прикладные и информационные процессы, информационные технологии, информационные системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
Содержание дисциплины базируется на материале:	
«Алгебра»	
«Математический анализ»	
«Аналитическая геометрия»	
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
«Теоретические основы информатики»	
«Теория вероятностей и математическая статистика»	
«Программирование»	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
Знать:
основы дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере;
Уметь:
применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основы дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере;	
3.2	**Уметь:**
применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.	
3.3	**Владеть:**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Интеракт.**
	Раздел 1. Основы дискретной математики			
1.1	Введение в теорию множеств /Лек/	2	6	4
1.2	Введение в теорию множеств /Пр/	2	10	2

1.3	Введение в теорию множеств /Ср/	2	40	0
1.4	Основы математической логики /Лек/	2	10	2
1.5	Основы математической логики /Пр/	2	16	6
1.6	Основы математической логики /Ср/	2	62	0
1.7	Основы комбинаторики /Лек/	3	6	2
1.8	Основы комбинаторики /Пр/	3	8	2
1.9	Основы комбинаторики /Ср/	3	40	0
1.10	Основы теории графов /Лек/	3	10	4
1.11	Основы теории графов /Пр/	3	18	6
1.12	Основы теории графов /Ср/	3	62	0
1.13	/Экзамен/	2	0	0
1.14	/Экзамен/	3	0	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция 1.Основы теории множеств.
План
1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Мощность множества. Конечные и бесконечные множества.
3. Эквивалентность множеств. Кортеж.
Лекция 2.Отношения и функции.
План
1. Прямое произведение множеств. Отношения и функции.
2. Свойства отношений
3. Принцип математической индукции
Лекция 3.Основы логики высказываний.
План
1. Понятие о высказываниях. Логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание.
2. Формулы алгебры высказываний. Равносильность формул.
Лекция 4.Булева функция и формы ее представления
План
1. Определение булевой функции. Задание булевых функций с помощью таблиц истинности и цифровой способ задания
2. Формы представления булевых функций. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ). Совершенные ДНФ и КНФ.
Лекция 5.Основы логики предикатов
План
1. Понятие предиката. Кванторы. Формулы логики предикатов.
2. Интерпретация. Выполнимость и общезначимость формулы логики предикатов
Лекция 6.Основные комбинаторные конфигурации. Бином Ньютона
План
1. Основные принципы комбинаторики: правила сложения и умножения.
2. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, перестановки, сочетания.
3. Комбинаторика разбиений. Метод включения-исключения.
4. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
Лекция 7.Основные понятии теории графов
План
1. Основные понятия теории графов. Типы графов.
2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности.
3. Представление графов в ЭВМ. Изоморфизм графов.
4. Связный и несвязный графы. Цепь, цикл
5. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
Лекция 8.Деревья и алгоритмы на них
План
1. Обходы графов. Корневое дерево. Представление деревьев в ЭВМ. Двудольный граф, регулярный граф, k-дольный граф.
2. Основной подграф.
3. Алгоритм Краскала.
Лекция 9.Планарность. Раскраска графа. Алгоритмы на графах
План

1. Планарность. Критерий планарности.
2. Раскраска вершин и ребер графа.
3. Хроматическое число и хроматическая функция графа.
4. Гипотеза четырех красок
5. Алгоритмы на графах
Практическое занятие № 1.Множества и операции над ними.
1.Начальные понятия теории множеств
2. Операции над множествами
3. Применение диаграмм Эйлера-Венна при решении практических задач
Практическое занятие № 2-4.Отношения и функции
1.Функции и отображения
2. Отношения эквивалентности. Отношения порядка
3. Бинарные отношения. Прямое произведение множеств...
4. Свойства отношений.
Практическое занятие № 5. Принцип математической индукции
1. Решение задач методом математической индукции
Практическое занятие № 6.Элементы алгебры высказываний
1. Понятие о высказываниях.
2. Логические операции над высказываниями.
3. Таблицы истинности
Практическое занятие № 7-8. Формулы алгебры высказываний
1. Двойственные формулы.
2. Проблема разрешимости
3. Равносильность формул.
Практическое занятие № 9-10. Нормальные формы
1. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ).
2. Совершенные ДНФ и КНФ.
Практическое занятие №11. Переключательные (булевы) функции
1. Булевы функции. Задание булевых функций.
2. Релейно-контактные схемы
Практическое занятие № 12-13.Элементы логики предикатов
1.Понятие предиката.
2.Кванторы. Формулы логики предикатов.
3.Интерпретация. Выполнимость и общезначимость формулы логики предикатов
Практическое занятие № 14-16 Элементы комбинаторики
1. Правила суммы и произведения.
2. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, перестановки, сочетания
3. Комбинаторика разбиений и метод включения-исключения
Практическое занятие № 17 Бином Ньютона
1. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля
2. Полиномиальная формула
Практическое занятие № 18-19 «Элементы графа. Способы задания графа. Подграфы. Изоморфизм»..
1. Элементы графа
2. Способы задания графов
3. Подграфы
4. Изоморфизм графов
5. Степени вершин графа
Практическое занятие № 20. «Путь в графе. Поиск путей (маршрутов)»..
1. Маршруты, цепи, циклы
2. Поиск путей (маршрутов) с минимальным числом дуг..
3. Эйлеровы и Гамельтоновы графы
Практическое занятие № 21. Связность, компоненты связности.
1. Связность, компоненты связности
2. Матрица связности
Практическое занятие № 22 Планарные графы.
1. Планарные графы.
2. Эйлерова характеристика
3. Задача о плоской укладке
4. Раскраска вершин и ребер графа.
5. Хроматическое число и хроматическая функция графа. Гипотеза четырех красок
Практическое занятие № 23. Деревья.
1. Основные определения
2. Ориентированные деревья
3. Поиск остовного дерева графа
Практическое занятие № 24-26 Алгоритмы на графах
1. Алгоритм Дейкстры
2. Алгоритм Форда-Белмана
3. Алгоритм Флойда

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Введение в теорию множеств	Индивидуальное домашнее задание №1-2	Письменный конспект с решениями задач
2.	Основы математической логики		
3.	Основы комбинаторики	Индивидуальное домашнее задание №3-4	Письменный конспект с решениями задач
4.	Основы теории графов		

Содержание самостоятельной работы по разделу на выбор студента:

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Основы математической логики	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач
2.	Основы теории графов	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Триумфгородских, М.В.	Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106	Москва: Диалог-МИФИ, 2011,
Л1.2	Ковалева, Л.Ф.	Дискретная математика в задачах: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273	М.: Евразийский открытый институт, 2011,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жигалова, Е.Ф.	Дискретная математика: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497	Томск: Эль Контент, 2014,
Л2.2	Гаврилов, Г.П.	Задачи и упражнения по дискретной математике http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68128	перераб. – Москва: Физматлит, 2009,
Л2.3	Бережной, В.В.	Дискретная математика: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802	Ставрополь: СКФУ, 2016,
Л2.4	И.В. Сапронов, П.Н. Зюкин, С.С. Веневитина, Е.О. Уточкина	Математика. Элементы дискретной математики: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143107	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2013,
Л2.5	Дехтярь, М.И.	Основы дискретной математики http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428981	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016,

6.2 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

6.3 Перечень информационных справочных систем

- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»

- СПС «Консультант-Плюс»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге) промежуточной аттестации. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге),ноутбук-1шт., Магнитно-маркерная доска-1шт, Шкаф, стеллажи

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации (материалы) для преподавателя

Преподавание дисциплины включает традиционные формы работы со студентами: лекционные, практические занятия и самостоятельную работу. На лекциях раскрываются основные понятия курса, изучаются их свойства, приводятся примеры их практического применения. Изучение дискретной математики происходит в контексте решаемых задач, т.е. новые математические понятия вводятся по мере необходимости решения очередного типа задач.

Для эффективности самостоятельной работы необходимо обеспечить студента методическими и учебными материалами, программой, в том числе содержащей и методику оценки полученных результатов.

Студенты младших курсов, как правило, имеют слабые навыки самостоятельной работы, работы с учебной и научной литературой. Поэтому необходимо учитывать этот фактор при разработке методического обеспечения дисциплины.

Основными критериями освоения дисциплины являются: усвоение студентом основных дидактических единиц (модулей) дисциплины, полнота и осознанность знаний, умение решать задачи. Важным диагностическим инструментом контроля знаний являются контроль самостоятельной работы студента и контрольные мероприятия после изучения каждого модуля.

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной работы, оказывающих значительное влияние на глубину и прочность знаний по дисциплине «Дискретная математика», на развитие познавательных способностей, на темп усвоения нового материала и формирование навыков самообразования.

Решение заданий самостоятельной (обязательной) работы оформляется в отдельной тетради и предоставляется преподавателю на проверку, доклады и презентации при самостоятельной работе на выбор студента допускают электронную форму представления.

Методические указания для студентов

Основными видами учебной работы являются лекции, практические занятия, лабораторные работы. На лекциях раскрываются основные понятия курса, при этом основные понятия и основные предложения (теоремы) иллюстрируются примерами.

Большое значение следует уделить самостоятельной работе над материалом. В процессе самостоятельной работы первокурсник должен:

– научиться воспринимать лекции и рационально записывать лекции (создание конспекта лекции);
– научиться самостоятельной работе на практических и лабораторных занятиях;
– совершенствовать навыки работы с книгой.

Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная литература предназначена для обязательного изучения, дополнительная – поможет более глубоко освоить отдельные вопросы, подготовить исследовательские задания и выполнить задания для самостоятельной работы и т.д.

В процессе самостоятельной работы с электронными учебниками можно не только познакомиться с лекционным материалом, но и проверить уровень освоения разделов, пройдя тестирование. Особенно это ценно в случае пропуска лекционного занятия.

Деятельность студента в течение семестра оценивается по результатам работы на практических занятиях, результатам контрольных работ, выполнения самостоятельной (обязательной и на выбор) работы.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины Дискретная математика

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
2семестр			
Наименование модуля «Теория множеств. Элементы математической логики»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	13	26
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по модулю		–	–
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого	56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
2 семестр		
Текущий контроль по модулю «Теория множеств. Элементы математической логики»		
Аудиторная работа	Практическое занятие «Отношения на множествах» Пример задания Для заданного бинарного отношения P найти $P^{-1},\ P\circ P,\ P^{-1}\circ P,\quad \text{пр}_2\left(P^{-1}\circ P\right)\times\text{пр}_1\left(P\circ P\right)$,если: $P=\left\{(3,3),(3,2),(2,2),(1,2),(3,1)\right\}$; Решение задач Критерии оценивания: • не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов; • задачи решены с несущественными ошибками – 1 балл; • задачи решены без ошибок – 2 балла. Итого – 13x2=26 баллов	Темы: 1. Введение в теорию множеств 2. Основы математической логики Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
Самостоятельная работа (обяз.)	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (x2) Для универсального множества U={-5,-4,-3,-2,-1, 1, 2, 3, 4, 5}, множества A, заданного списком и для B, являющимся множеством корней уравнения $x^4+\alpha x^3+\beta x^2+\gamma x+\delta=0$ а) найти множества $A\cup B$, $A\cap B$,$A\setminus B$, $B\setminus A$, $A\Delta B$, $\bar{A}$, $C=(A\Delta B)\Delta A$, б) выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множеств A иC: $A\subset C$, или $C\subset A$, или $A=C$, или $A\cap C=\varnothing$, или A и C находятся в общем положении, в) найти множество всех подмножеств множества B.	Темы: 1. Введение в теорию множеств 2. Основы математической логики Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением

	<table><tr><th>№</th><th>A</th><th>α</th><th>β</th><th>γ</th><th>δ</th></tr><tr><td>1</td><td>-1,1,4,3</td><td>1</td><td>-12</td><td>-28</td><td>-16</td></tr></table> Критерии оценивания: • решены все задачи ИДЗ – 3 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл; • отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл. Итого – 5x2=10 баллов	информационно-коммуникационных технологий.
Самостоятельная работа (на выбор)	Решение задач повышенной сложности. • решены все задачи – 3 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл. Итого – 4 балла	Темы: 1. Введение в теорию множеств 2. Основы математической логики Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
Контрольное мероприятие по модулю	-	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Курс 2 Семестр 3

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль по модулю «Комбинаторика. Теория графов»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	13	26
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по модулю		–	–
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого	56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты

3 семестр		
Текущий контроль по модулю «Комбинаторика. Теория графов»		
Аудиторная работа	Практическое занятие №1 «Элементы комбинаторики» Пример задания 1. Шесть ящиков занумерованы числами от 1 до 6. Сколькими способами можно разложить по этим ящикам 20 одинаковых шаров, если: а) ни один ящик не должен оказаться пустым; б) некоторые ящики могут оказаться пустыми? Решение задач Критерии оценивания: • не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов; • задачи решены с несущественными ошибками – 1 балл; • задачи решены без ошибок – 2 балла. Итого – 13х2=26 баллов	Темы: 1. Основы комбинаторики 2. Основы теории графов Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий. .
Самостоятельная работа (обяз.)	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (х2) . Даны графы G1 и G2 . Найдите G1 ∪ G2, G1 ∪ G2, G1 ⊕ G2 аналитически и изобразить результат графически. Для графа G1 ∪ G2 найдите матрицу смежности, матрицу инцидентности, списки смежности, компоненты сильной связности, маршруты (но не цепи) длины 7; простые цепи, простые циклы, исходящие из вершины 1. Критерии оценивания: • решены все задачи ИДЗ – 3 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл; • отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл. Итого – 5х2=10 баллов	Темы: 1. Основы комбинаторики 2. Основы теории графов Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
Самостоятельная работа (на выбор)	Решение задач повышенной сложности. • решены все задачи – 3 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл. Итого – 4 балла	Темы: 1. Основы комбинаторики 2. Основы теории графов Образовательные результаты: Умеет: применять методы дискретной математики, для решения практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
Контрольное мероприятие по модулю	-	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	