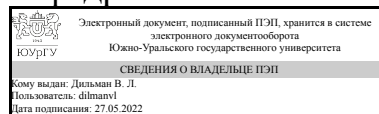


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. Л. Дильман

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.06 Специальные главы теории графов, комбинаторики и теории чисел

для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика

уровень Магистратура

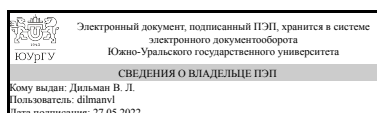
магистерская программа Инновационные технологии в дополнительном математическом образовании учащихся

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

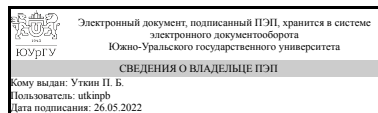
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



П. Б. Уткин

1. Цели и задачи дисциплины

Комбинаторика и теория графов находят широкое применение в различных прикладных областях математики, физики, биологии, гуманитарных наук. Также теория графов нашла непосредственное применение в программировании. Целью данного курса является ознакомление обучающихся с основными определениями и теоремами этих областей математики.

Краткое содержание дисциплины

Множества и операции над ними. Отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Комбинаторика. Правило произведения. Число подмножеств конечного множества. Размещения. Сочетания. Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула. Комбинаторные тождества. Формула включения-исключения и ее применения. Рекуррентные соотношения. Графы. Определения и примеры. Связность. Метрические характеристики. Гамильтоновы графы. Эйлеровы графы. Деревья. Хроматический многочлен графа. Укладки графов. Планарные графы. Формула Эйлера. Ориентированные графы. Нахождение кратчайших путей в орграфе. Потоки в сетях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 способен проектировать и реализовывать учебно-методическое обеспечение дополнительного математического образования в общеобразовательных организациях	Знает: основные типы задач теории графов и комбинаторики Умеет: решать основные типы задач теории графов и комбинаторики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Организация исследовательской деятельности учащихся, Методика и организация внеучебной деятельности по математике	Методы решения олимпиадных задач по математике, Производственная практика, преддипломная практика: проектное обучение (5 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Методика и организация внеучебной деятельности по математике	Знает: требования к содержанию учебно-методических материалов дополнительного математического образования учащихся в общеобразовательных организациях Умеет: проектировать учебно-методическое обеспечение для дополнительного математического образования учащихся в общеобразовательных

	организациях, проектировать учебно-методическое обеспечение преподавания дисциплин математического и информационного циклов по программам бакалавриата Имеет практический опыт: проектирования и реализации учебно-методического обеспечения для дополнительного математического образования учащихся в общеобразовательных организациях, реализации учебно-методического обеспечения преподавания дисциплин математического и информационного циклов по программам бакалавриата
Организация исследовательской деятельности учащихся	Знает: специфику исследовательской деятельности школьников, формы организации исследовательской деятельности обучающихся в образовательной организации Умеет: организовывать исследовательскую деятельность школьников с целью достижения результатов образования Имеет практический опыт: применения технологий организации и стимулирования исследовательской деятельности учащихся в процессе учебной и внеурочной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 43,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100,5	100,5	
Подготовка к экзамену.	36	36	
Подготовка курсовой работы	40	40	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	24,5	24,5	
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Комбинаторика	16	8	8	0

2	Теория графов	16	8	8	0
---	---------------	----	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения. Множества, отношения, свойства. Размещения. Сочетания.	2
2	1	Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула. Формула включения-исключения.	2
3	1	Комбинаторные тождества	2
4	1	Рекуррентные соотношения. Производящие функции	2
5	2	Графы. Основные определения. Примеры графов. Связность графов. Основные метрические характеристики графов.	2
6	2	Связность графов. Основные метрические характеристики графов. Деревья.	2
7	2	Гамильтоновы и Эйлеровы графы.	2
8	2	Планарные графы и формула Эйлера. Ориентированные графы. Нахождение кратчайших путей в орграфе. Потоки в сетях. Алгоритмы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные правила (задачи) комбинаторики. Сочетания.	2
2	1	Полиномиальная формула. Комбинаторные тождества	2
3	1	Формула включения-исключения в задачах.	2
4	1	Рекуррентные соотношения и производящие функции.	2
5	2	Графы. Основные определения и примеры.	2
6	2	Гамильтоновы и эйлеровы графы.	2
7	2	Деревья. Теорема Кэли.	2
8	2	Ориентированные графы. Потоки в сетях.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену.	<p>Вся высшая математика Т. 7 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: КомКнига: URSS, 2006 гл. 66-68, 70; Асанов, М.О.</p> <p>Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. [Электронный ресурс], гл. 1-3, 5, 9-11 Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие. Асанов М.</p>	3	36

	О., Баранский В. А., Расин В. В. (ЭУМД)		
Подготовка курсовой работы	<p>Вся высшая математика Т. 7 Учеб. для вузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: КомКнига: URSS, 2006 гл. 66-68, 70; Асанов, М.О.</p> <p>Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. [Электронный ресурс] , гл. 1-3, 5, 9-11; Липский, В.</p> <p>Комбинаторика для программистов В. Липский; Пер. с польск. В. А. Евстигнеева, О. А. Логиновой; Под ред. А. П. Ершова. - М.: Мир, 1988. - 213 с. ил.</p>	3	40
Выполнение индивидуальных домашних заданий	Эвнин, А. Ю. Задачник по дискретной математике [Текст] : учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов вся книга	3	24,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа Пк1	0,2	20	Контрольная работа состоит из 4 задач по 5 баллов. 5 баллов начисляется за правильно решенную задачу. 4 балла начисляется за решение с одной арифметической ошибкой, возможно приведшей к неправильному ответу. 3 балла начисляется за решение с 2-3 арифметическими ошибками, возможно приведшей к неправильному ответу. 2 балла начисляется за правильное начало решения с последующей грубой ошибкой (выбрана неправильная формула, не учтены отдельные случаи, неправильно использованная формула/теорема). 1 балл начисляется за правильное начало решения (не менее половины задачи) не доведенное до конца. 0 баллов за остальные варианты.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Теоретический тест Т1	0,09	9	Тест состоит из трех теоретических вопросов. Рассчитан на 15 минут. Три балла засчитывается за полный ответ. Два балла засчитывается за полный ответ с не более чем одной ошибкой в	экзамен

						формулировках/определениях. 1 балл засчитывается если ответ неполный/имеет более одной ошибки.) баллов в остальных случаях.	
3	3	Текущий контроль	Выполнение домашних заданий и активность на занятиях III	0,1	5	В течении семестра задаются домашние задания и проверяется знание материала на практических занятиях. Если студент при проверке выполнил не менее 85% задач из домашнего задания он получает 3 балла за домашние задания, от 73% до 85% - 2 балла, от 60% до 73% - 1 балл. В остальных случаях за домашнее задание баллы не получают. За задачу решенную у доски предлагается ставить один балл за период проверки. Баллы суммируются и при превышении 5 баллов округляются до 5.	экзамен
4	3	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	11	Оценка курсовой работы складывается из трех составляющих. Полнота представленного материала - 4 балла. 4 балла засчитывается за развернутое изложение теории без ошибок. 3 балла засчитывается за неполное изложение (пропущены некоторые доказательства или формулировки - не более 2). 2 балла начисляется за данные определения и формулировки без доказательства/с неверным доказательством. 1 балл начисляется за неполный набор определений. 0 баллов в остальных случаях. Ссылки на литературу - 3 балла. По количеству приведенных источников. Решение задач предложенных преподавателем по теме - 4 балла. По количеству решенных задач.	кур- совые работы
5	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по 10 баллов и практической части из 4 задач по 5 баллов. Задачи оцениваются как на контрольной работе: 5 баллов начисляется за правильно решенную задачу. 4 балла начисляется за решение с одной арифметической ошибкой, возможно приведшей к неправильному ответу. 3 балла начисляется за решение с 2-3 арифметическими ошибками, возможно приведшей к неправильному ответу. 2 балла начисляется за правильное начало решения с последующей грубой ошибкой (выбрана неправильная формула, не учтены отдельные случаи, неправильно использованная	экзамен

					<p>формула/теорема). 1 балл начисляется за правильное начало решения (не менее половины задачи) не доведенное до конца. 0 баллов за остальные варианты.</p> <p>Теоретические вопросы оцениваются по схеме: 10 баллов за полностью раскрытый вопрос – приведены все определения и утверждения по теме вопроса, студент ответил на дополнительный вопрос. 9 баллов за полностью раскрытый вопрос – приведены все определения и утверждения по теме вопроса, студент не ответил на дополнительный вопрос. 8 баллов если было пропущено одно определение (утверждение), которое было приведено после наводящего (дополнительного) вопроса преподавателя. 7 баллов если было пропущено два определения (утверждения), которые были приведены после наводящего (дополнительного) вопроса преподавателя. 6 баллов если было пропущено одно определение (утверждение), которое не было приведено после наводящего (дополнительного) вопроса преподавателя. 5 баллов если было пропущено два определения (утверждения), которые не были приведены после наводящего (дополнительного) вопроса преподавателя. 4 балла если было пропущено более двух определений/утверждений но приведено не менее половины требуемого материала но ответ был дополнен после наводящих вопросов преподавателя. 1 балл засчитывается за отдельные определения/утверждения (приведено менее половины материала). 3 балла если было пропущено более двух определений/утверждений но приведено не менее половины требуемого материала и ответ не был дополнен после наводящих вопросов преподавателя. От 1 до 2 баллов засчитывается за отдельные определения/утверждения (приведено менее половины материала). 0 баллов в противном случае. Баллы по отдельным теоретическим вопросам складываются.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится очно. Студенту выдается билет и отводится 2 академических часа на подготовку и запись ответа. После преподаватель проверяет сданные ответы в течении 2-3 астрономических часов и сообщает результат студентам. По результатам проверки преподаватель может задать дополнительные вопросы для уточнения оценки. Мероприятие промежуточной аттестации не обязательно, конечная оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Курсовая работа сдается в письменном виде и защищается очно.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: основные типы задач теории графов и комбинаторики				++	
ПК-3	Умеет: решать основные типы задач теории графов и комбинаторики	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 7 Учеб. для вузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: КомКнига: URSS, 2006
2. Эвнин, А. Ю. ЮУрГУ Задачник по дискретной математике [Текст] учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов А. Ю. Эвнин. - изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 263 с.

б) дополнительная литература:

1. Лекции по теории графов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Математика" и "Прикл. математика" В. А. Емеличев и др. - 4-е изд. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2015. - 382, [1] с. ил.
2. Липский, В. Комбинаторика для программистов В. Липский; Пер. с польск. В. А. Евстигнеева, О. А. Логиновой; Под ред. А. П. Ершова. - М.: Мир, 1988. - 213 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Эвнин А.Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике / Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 35 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Эвнин А.Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике / Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 35 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие. Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В. В. https://e.lanbook.com/book/130477
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копылов В. И. Курс дискретной математики https://e.lanbook.com/book/167884

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено