

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дискретная математика и математическая логика

**Код модуля**  
1156070

**Модуль**  
Математические основы профессиональной  
деятельности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Спевак Лев Фридрихович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- **Спевак Лев Фридрихович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Дискретная математика и математическая логика**

1.	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
2.	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
4.	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	3
		Домашняя работа	2

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Дискретная математика и математическая логика**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	3-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	фундаментальных естественнонаучных знаний	
ПК-1 -Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-3 -Способен проводить оценку качества программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	З-1 - Изложить положения теории тестирования, стандартов в области тестирования, дать описание видов, типов, техник проектирования, комбинаторики тестов и тестирования, инструментов выполнения тестов, методов анализа и тестирования требований, типов дефектов, их классификации и статистики возникновения, возможностей системы автоматизированного тестирования.	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-14 -Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной	З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.		
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	3,4	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 1</i>	3,7	25
<i>домашняя работа 2</i>	3,16	25
<i>контрольная работа 2</i>	3,10	25
<i>контрольная работа 3</i>	3,13	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Множество. Мощность множества. Булевы операции над множествами и их свойства. Равенство множеств.
  2. Декартово произведение множеств. Задачи на нахождение мощностей конечных множеств.
  3. Бинарные отношения, способы их задания. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.
  4. Отношение эквивалентности и разбиение множества. Отношение частичного порядка
  5. Отображения и операции над ними. Свойства отображений.
  6. Основные комбинаторные конфигурации и формулы. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Обобщение бинома.
  7. Комбинаторные конфигурации с повторениями.
  8. Графы, основные определения, способы задания.
  9. Эйлеровы графы.
  10. Гамильтоновы графы
  11. Деревья. Цикломатическое число, каркас графа.
  12. Задача о минимальном соединении.
  13. Плоские и планарные графы.
  14. Раскраска графа. Хроматическое число.
  15. Высказывания и операции с ними. Формулы логики высказываний. Законы логики высказываний.
  16. Нормальные формы. Контактные схемы.
- LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

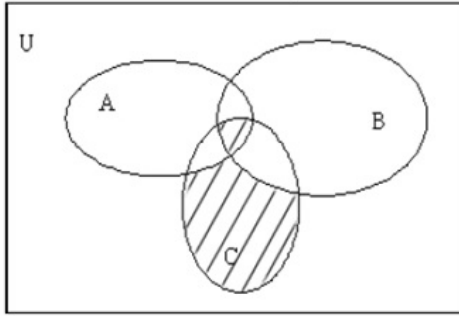
1. Теория множеств и бинарные отношения

Примерные задания

1. Для заданных множеств  $A = \{5.4, -5.6, 5.7, 5.5, -5.7\}$ ,  $B = \{x : x \in Z, |x| \geq 5.7\}$ ,  $C = \{x : x \in R, x < 0\}$  найти следующие множества:  $A \cup B$ ,  $A \cap \bar{B}$ ,  $A \cup B \cap C$ ,  $A \setminus B$ ,  $(B \setminus A) \cap C$  ( $N$  – множество натуральных чисел,  $Z$  – множество целых чисел,  $R$  – множество действительных чисел).



2. По заданной диаграмме Эйлера-Венна описать множество, выделенное штриховкой.



3. В группе 26 студентов из трех городов: Липецк, Курск, Белгород. Периодически они ездят домой и друг к другу в гости. В результате в Липецк съездили 12 человек, в Курск 14 человек, в Белгород 11 человек. Побывали только в Липецке 5 человек, в Курске - 4 человека, в Белгороде - 6 человек. В Курске и Липецке побывали 6 человек, а в Курске и Белгороде – 4 человека. Во всех трех городах не побывал никто. Сколько курсантов побывало в Липецке и Белгороде?

4. Задано отношение: начинаться с одной буквы на множестве слов {король, ферзь, ладья, слон, конь}. Построить матрицу заданного отношения. Выяснить, обладает ли данное отношение свойствами рефлексивности, симметричности, антисимметричности и транзитивности. Установить, является ли данное отношение отношением эквивалентности или отношением частичного порядка.

5. Показать, что множество положительных целых чисел, которые делят число 56 нацело с отношением «x делит y нацело» – частично упорядоченное множество. Построить диаграмму Хассе, найти максимальный, минимальный, наибольший, наименьший элементы.

LMS-платформа – не предусмотрена

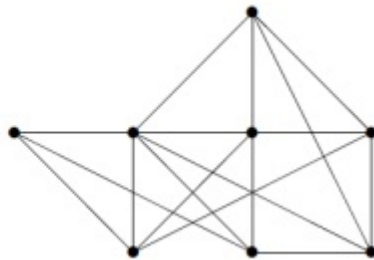
## 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

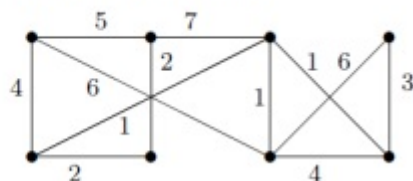
1. Основные понятия теории графов

Примерные задания

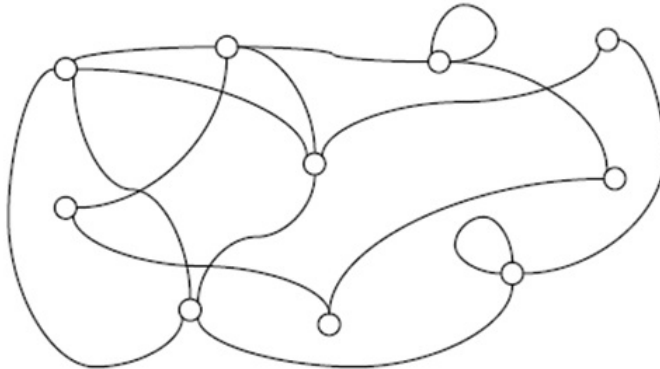
1. Найти радиус, диаметр и центры графа.



2. Решить задачу о минимальном соединении.



3. В заданном графе пронумеровать вершины (1, 2,...), обозначить ребра ( $e_1, e_2, \dots$ ) и выполнить следующие задания: 1) Построить матрицу смежности. 2) Построить матрицу инцидентности. 3) Проверить, является ли граф эйлеровым. Если является, найти эйлеров цикл. 4) Проверить, выполняется ли достаточное условие гамильтоновости графа, (теорема Дирака). Найти гамильтонов цикл, если он существует. Ответить на вопрос, является ли граф гамильтоновым.



LMS-платформа – не предусмотрена

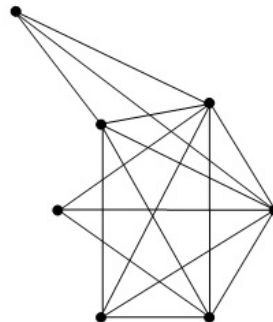
### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

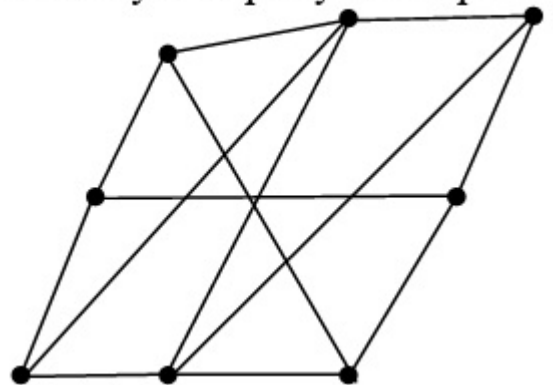
1. Планарные графы

Примерные задания

1. Доказать непланарность графа, используя теорему Эйлера о планарных графах (теорему Эйлера о многогранниках).



2. Доказать непланарность графа, используя теорему Вагнера.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Отображения и комбинаторика

Примерные задания

1. Для заданных множеств  $A=R$  и  $B=R$  установить, является ли отображение  $f = \{(x, y), x \in A, y \in B, y=2^x-11\}$  инъективным, всюду определенным, сюръективным, биективным. ( $N$  – множество натуральных чисел,  $R$  – множество действительных чисел,  $R_{>0}$  – множество положительных действительных чисел,  $R_{\geq 0}$  – множество неотрицательных действительных чисел).
2. Раскрыть скобки в выражении  $(a - 2b + 3 - c)^2$ , используя обобщенную формулу бинома Ньютона.
3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, чтобы
  - 1) использовались любые из них;
  - 2) цифры не повторялись;
  - 3) использовались одинаковые цифры.
4. Фирма закупила 10 системных блоков, 10 мониторов и 5 принтеров. Сколькими способами может быть распределена техника по 10 рабочим местам, если каждое устройство уникально?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Домашняя работа № 2

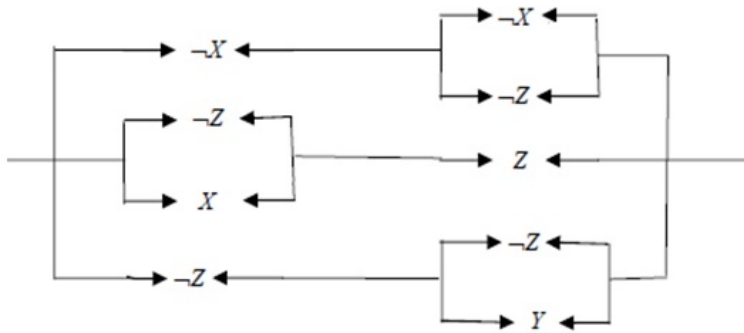
Примерный перечень тем

#### 1. Логика высказываний

Примерные задания

1. Доказать, что следующая формула является тождественно истинной:  
 $(P \rightarrow (Q \rightarrow \neg R)) \leftrightarrow (Q \rightarrow (P \rightarrow \neg R))$ .
2. Проверить, является ли следующая формула является тождественно истинной:  
 $\neg (X \leftrightarrow Y) \rightarrow (\neg X \leftrightarrow \neg Y)$ .
3. Проверить, является ли что формула  $G$  является логическим следствием формул  $F_1, \dots, F_k$ , если  
 $G = \neg X \rightarrow Y; F_1 = X \leftrightarrow Y; F_2 = (X \vee Y) \& Z$ .
4. Привести следующую формулу к дизъюнктивно-нормальной форме:  
 $(X \rightarrow Y) \& (Y \rightarrow X)$ .
5. Найти совершенную дизъюнктивно-нормальную форму для следующей формулы:  
 $\neg (X \vee Y) \& (X \rightarrow Z)$ .
6. Привести следующую формулу к конъюнктивно-нормальной форме:  
 $\neg [(X \rightarrow Y) \& (Y \rightarrow X)]$ .
7. Доказать, что формула  $G$  является логическим следствием формул  $F_1, \dots, F_k$ , используя метод резолюций:  
 $G = W \vee Z; F_1 = X \rightarrow [\neg Y \& (\neg Y \rightarrow Z)]; F_2 = (X \rightarrow \neg Y) \& \neg (\neg X \& \neg W)$ .

8. Для данной контактной схемы найти эквивалентную схему, содержащую меньше контактов.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Булевы операции над множествами. Свойства. Булеан.
2. Прямое (декартово) произведение.
3. Бинарные отношения. Способы задания. Свойства.
4. Операции над бинарными отношениями.
5. Отношения эквивалентности и разбиения.
6. Отношения частичного порядка.
7. Отображения (функции) и операции с ними. Свойства.
8. Основные комбинаторные конфигурации.
9. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Обобщение бинома.
10. Конфигурации с повторениями.
11. Понятие графа. Основные определения. Способы задания графов.
12. Основные теоремы (о маршрутах, о разрыве циклов, о степенях вершин).
13. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера о циклах.
14. Двусвязность. Признаки точки сочленения и моста. Вершинная и реберная связность.
15. Гамильтоновы графы. Необходимые условия. Теорема Дирака. Достаточные условия негамильтоновости.
16. Деревья. Теоремы о деревьях и стандартном изображении.
17. Цикломатическое число, каркас. Задача о минимальном соединении. Алгоритм Краскала.
18. Плоские и планарные графы. Теорема Эйлера о многогранниках.
19. Теорема Эйлера о многогранниках (без доказательства). Следствия.
20. Критерии планарности.
21. Раскраска графов. Хроматическое число. Раскраска планарных графов.
22. Высказывания и операции с ними. Формулы логики высказываний
23. Интерпретация. Тожественная истинность формулы. Равносильность формул.
24. Законы логики высказываний
25. Логическое следствие.

26. Дизъюнктивно-нормальная форма и приведение к ней.  
 27. Совершенная дизъюнктивно-нормальная форма и приведение к ней.  
 28. Конъюнктивно-нормальная форма и приведение к ней.  
 29. Метод резолюций в логике высказываний.  
 30. Контактные схемы. Формулы контактных схем. Упрощение схем.  
 LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология «Портфолио работ» Технология самостоятельной работы	ПК-1	З-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
			ПК-3	З-1	