

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Фонды оценочных средств по дисциплине

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Утверждено
Протокол №
от « ____ » _____ 201 ____ г.

Пермь, 202 ____

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

09.02.03 Программирование в компьютерных системах (направленность : не предусмотрена)

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент

ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля

ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных

ПК.3.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев

Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	09.02.03 Программирование в компьютерных системах (направленность: не предусмотрена) на базе основного общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	2.7
Объем дисциплины (ак.час.)	96
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	64
Проведение лекционных занятий	32
Проведение практических занятий, семинаров	32
Самостоятельная работа (ак.час.)	32
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (4 триместр)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00511-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/414132>
2. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02467-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/413576>

Дополнительная:

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05176-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/415807>
2. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/450934>

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>Владеет понятийным аппаратом теории вероятностей; несет ответственность за выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не владеет понятийным аппаратом теории вероятностей; не несет ответственность за выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p> <p align="center">Удовлетворительн Частично владеет понятийным аппаратом теории вероятностей; частично несет ответственность за выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p> <p align="center">Хорошо Владеет понятийным аппаратом теории вероятностей; частично несет ответственность за выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p> <p align="center">Отлично Владеет понятийным аппаратом теории вероятностей; несет ответственность за выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p>
<p>ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент</p>	<p>Знать сущность выборочного метода при разработке спецификации. Уметь применять методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает сущность выборочного метода при разработке спецификации. Не умеет применять методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным.</p> <p align="center">Удовлетворительн Частично знает сущность выборочного метода при разработке спецификации. Не умеет применять методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным.</p> <p align="center">Хорошо Знает сущность выборочного метода при разработке спецификации. Применяет методику статистического оценивания параметров распределения по</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо выборочным данным, но могут быть вычислительные ошибки.</p> <p>Отлично Знает сущность выборочного метода при разработке спецификации. Успешно применяет методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным.</p>
<p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач по математической статистике.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Не умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач по математической статистике.</p> <p>Удовлетворительн Частично знает современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Не умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач по математической статистике.</p> <p>Хорошо Знает современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач по математической статистике, но допускает ошибки в обработке данных.</p> <p>Отлично Знает современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Успешно применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач по математической статистике.</p>
<p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных</p>	<p>Владеет математическим аппаратом, достаточным для того, чтобы организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,</p>	<p>Неудовлетворител Не владеет математическим аппаратом, достаточным для того, чтобы организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
задач, оценивать их эффективность и качество	оценивать их эффективность и качество.	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично владеет математическим аппаратом, достаточным для того, чтобы организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет математическим аппаратом, достаточным для того, чтобы организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, но не всегда уверенно.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет математическим аппаратом, достаточным для того, чтобы организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>
<p>ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	Уметь рассчитывать вероятности событий; уметь работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет рассчитывать вероятности событий; не умеет работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично умеет рассчитывать вероятности событий; не умеет работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет рассчитывать вероятности событий; умеет работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности, но не всегда уверенно.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет рассчитывать вероятности событий; умеет работать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК.4 Осуществлять поиск и использование</p>	Знать: особенности поиска математической информации. Уметь: использовать	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает особенности поиска математической информации.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>найденную информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет использовать найденную информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Удовлетворительн Частично знает особенности поиска математической информации. Не умеет использовать найденную информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Хорошо Знает особенности поиска математической информации. Не умеет использовать найденную информацию для выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития эффективно.</p> <p>Отлично Знает особенности поиска математической информации. Умеет использовать найденную информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>
<p>ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля</p>	<p>Знать: основные методы разработки программного кода на основе спецификаций со статистическими оценками параметров распределения. Уметь: рассчитывать характеристики статистической выборки.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основные методы разработки программного кода на основе спецификаций со статистическими оценками параметров распределения. Не умеет рассчитывать характеристики статистической выборки.</p> <p>Удовлетворительн Частично знает основные методы разработки программного кода на основе спецификаций со статистическими оценками параметров распределения. Не умеет рассчитывать характеристики статистической выборки.</p> <p>Хорошо Знает основные методы разработки программного кода на основе спецификаций со статистическими оценками параметров</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>распределения. Умеет рассчитывать характеристики статистической выборки, но допускает ошибки в расчетах.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные методы разработки программного кода на основе спецификаций со статистическими оценками параметров распределения. Умеет рассчитывать характеристики статистической выборки.</p>
<p>ПК.3.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев</p>	<p>Знать: методику анализа тестовых наборов на основе выборки. Уметь: пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при анализе тестовых сценариев.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методику анализа тестовых наборов на основе выборки. Не умеет пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при анализе тестовых сценариев.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично знает методику анализа тестовых наборов на основе выборки. Не умеет пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при анализе тестовых сценариев.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методику анализа тестовых наборов на основе выборки. Умеет пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при анализе тестовых сценариев, но допускает вычислительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методику анализа тестовых наборов на основе выборки. Умеет пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при анализе тестовых сценариев.</p>
<p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<p>Демонстрирует устойчивый интерес к теории вероятностей. Дает оценку сущности и социальной значимости своей профессии в процессе освоения учебного материала по дисциплине</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает понятийный аппарат по дисциплине; не понимает значение своей будущей профессии, не проявляет к ней устойчивый интерес.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично знает понятийный аппарат по дисциплине; частично понимает значение</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Удовлетворительн своей будущей профессии и проявляет к ней устойчивый интерес.</p> <p>Хорошо Знает понятийный аппарат по дисциплине; понимает значение своей будущей профессии, частично проявляет к ней устойчивый интерес.</p> <p>Отлично Знает понятийный аппарат по дисциплине; понимает значение своей будущей профессии, проявляет к ней устойчивый интерес.</p>
<p>ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Знать, как с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; уметь с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает, как с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; не умеет с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>Удовлетворительн Частично знает, как с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; частично умеет с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>Хорошо Знает, как с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; частично умеет с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>Отлично Знает, как с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, умеет с математической точки зрения принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>Знать основы комбинаторики и теории вероятностей, основы теории случайных величин; уметь применять эти знания при общении с коллегами, руководством и потребителями.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основы комбинаторики и теории вероятностей, основы теории случайных величин; не умеет применять эти знания при общении с коллегами, руководством и потребителями.</p> <p>Удовлетворительн Частично знает основы комбинаторики и теории вероятностей, основы теории случайных величин; не всегда применяет эти знания при общении с коллегами, руководством и потребителями.</p> <p>Хорошо Знает основы комбинаторики и теории вероятностей, основы теории случайных величин; не всегда умеет правильно применять эти знания при общении с коллегами, руководством и потребителями.</p> <p>Отлично Знает основы комбинаторики и теории вероятностей, основы теории случайных величин; умеет применять эти знания при общении с коллегами, руководством и потребителями.</p>
<p>ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных</p>	<p>Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа для защиты информации.</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа; не знает технологии защиты информации.</p> <p>Удовлетворительн Частично умеет применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа; частично знает технологии защиты информации.</p> <p>Хорошо Умеет применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа; частично знает технологии защиты информации.</p> <p>Отлично Умеет применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа; знает технологии защиты информации.</p>
<p>ОК.8</p>	<p>Уметь определять задачи</p>	<p>Неудовлетворител</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>профессионального и личностного развития; уметь планировать повышение квалификации.</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет определять задачи профессионального и личностного развития; не умеет планировать повышение квалификации.</p> <p>Удовлетворительн Частично умеет определять задачи профессионального и личностного развития; не умеет планировать повышение квалификации.</p> <p>Хорошо Умеет определять задачи профессионального и личностного развития; не может спланировать повышение квалификации.</p> <p>Отлично Умеет определять задачи профессионального и личностного развития; умеет планировать повышение квалификации.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Дифференцированный зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Тема 1.3. Повторные испытания. Письменное контрольное мероприятие	Теорема Маркова, теорема Чебышева, теорема Бернулли.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p> <p>ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля</p> <p>ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных</p> <p>ПК.3.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев</p> <p>ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p> <p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p> <p>ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием,</p>	<p>Тема 2.2. Статистические оценки параметров распределения.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Расчет средних величин. Расчет показателей вариации.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
осознанно планировать повышение квалификации		
<p>ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент</p> <p>ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля</p> <p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных</p> <p>ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p> <p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>Тема 2.5. Элементы моделирования случайных величин.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Расчет ошибок выборки, объема выборки.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент</p> <p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ПК.2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных</p> <p>ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p> <p>ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>Тема 3.2. Нелинейные регрессии</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1.3. Повторные испытания.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Использовать при решении задач теорему Бернулли	10
Использовать при решении задач теорему Маркова	5
Использовать при решении задач теорему Чебышева	5

Тема 2.2. Статистические оценки параметров распределения.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Рассчитать показатели вариации.	10
Рассчитать средние величины ряда	10

Тема 2.5. Элементы моделирования случайных величин.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Рассчитать необходимый объем выборки.	10
Рассчитать величины ошибок выборки.	10

Тема 3.2. Нелинейные регрессии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
выполнено 80% работы	32
выполнено 60% работы	24
выполнено 42% работы	17

1 триместр. Контрольная точка 1

Общее задание: Построить таблицу истинности для каждой из указанных в варианте формулы. Сами формулы можно назвать любой заглавной буквой английского алфавита.

Вариант	Формула 1	Формула 2
1	$x \vee y \rightarrow (x \leftrightarrow y)$	$x \wedge y \rightarrow \overline{z \vee x}$
2	$x \vee \overline{x} \rightarrow y \wedge \overline{y}$	$x \vee y \rightarrow \overline{z \vee y}$
3	$\overline{xy} \leftrightarrow \overline{x}$	$(\overline{a} \rightarrow c) \rightarrow (\overline{b} \rightarrow \overline{a})$
4	$xy \rightarrow (x \rightarrow \overline{y})$	$y \rightarrow (\overline{z} \vee x \cdot y)$
5	$x \vee y \rightarrow \overline{x} \vee \overline{y}$	$(x \vee \overline{z}) \rightarrow y \& z$
6	$(x \leftrightarrow y) \& (x \vee y)$	$x \cdot y \rightarrow \overline{z} \vee y$
7	$(x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$	$(x \& \overline{y} \& z) \vee (x \& \overline{y} \& \overline{z})$
8	$xy \rightarrow (x \rightarrow \overline{y})$	$(x \vee \overline{z}) \rightarrow y \& z$
9	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$	$(x \vee z)(y \vee z)$
10	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow x)$	$x \vee y \rightarrow \overline{z} \wedge y$

1 триместр. Контрольная точка 2

Общее задание:

1. Построить для формулы 1 – СДНФ, для формулы 2 - СКНФ.
2. Упростить каждую полученную формулу до минимальной, самостоятельно выбрав подходящий метод минимизации.
3. Построить двойственную формулу для любой из полученных минимальных формул.

Сами формулы можно назвать любой заглавной буквой английского алфавита.

Вариант	Формула 1	Формула 2
1	$((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow X$	$((X \wedge Y) \vee Z) \rightarrow (X \vee Y)$
2	$(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge Y)$	$(X \rightarrow Y) \wedge X \wedge \bar{Y}$
3	$(X \wedge Z) \vee (Y \rightarrow Z)$	$(X \rightarrow Z) \vee (Y \rightarrow Z)$
4	$(X \wedge Y) \vee (Z \rightarrow Y)$	$((X \vee Y) \rightarrow Z) \wedge (\bar{Z} \rightarrow (X \vee Y))$
5	$X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)$	$(X \leftrightarrow Y) \leftrightarrow (X \rightarrow Y)$
6	$X \vee (Y \leftrightarrow Z)$	$(X \wedge Y) \rightarrow (X \vee Y)$
7	$(X \leftrightarrow Y) \vee (Y \wedge Z)$	$(X \rightarrow Y) \vee (X \wedge \bar{Y})$
8	$(X \vee (Y \rightarrow Z)) \rightarrow X$	$(X \wedge Y \wedge Z) \vee \bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z$
9	$(X \wedge Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge Z)$	$A \wedge B \leftrightarrow C \leftrightarrow D \vee \bar{A} \rightarrow \bar{D}$
10	$(X \leftrightarrow Y) \wedge (Y \vee Z)$	$A \wedge B \leftrightarrow C \leftrightarrow \bar{C} \vee A \rightarrow \bar{A}$

1 триместр. Контрольная точка 3

Задания:

1. Построить функциональную или релейную схему для формулы.

Вариант	Формула
1	$F = (X \vee Z) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$
2	$M = A \wedge (B \vee (\overline{A \wedge C}))$
3	$F = (\overline{A \wedge C}) \wedge ((A \wedge B) \vee \overline{C})$
4	$N = (\overline{A \wedge C}) \vee \overline{A} \wedge B$
5	$F = (\overline{X \vee Y}) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$

2. Преобразовать формулу так, чтобы она содержала только:

- 3 логические операции, составляющие полную систему булевых функций;
- 2 логические операции, составляющие полную систему булевых функций;
- 1 логическую операцию, оставляющую полную систему булевых функций.

Для каждой новой формулы определить принадлежность логических операций классам функций.

Вариант	Формула
1	$F = (X \vee Z) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$
2	$M = A \wedge (B \vee (\overline{A \wedge C}))$
3	$F = (\overline{A \wedge C}) \wedge ((A \wedge B) \vee \overline{C})$
4	$N = (\overline{A \wedge C}) \vee \overline{A} \wedge B$
5	$F = (\overline{X \vee Y}) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$

3. Привести пример применения Теоремы Поста.

2 триместр. Контрольная точка 1

Задание 1. Найти $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

Задание 2. Изобразить на плоскости прямое произведение множеств, значения для A и B возьмите из Задания 1.

Задание 3. На множестве \mathbf{R} задайте бинарное отношение, обладающее свойством.

Задание 4. Выясните, разбито ли множество A на подмножества A_i , и определите, являются ли они классами эквивалентности. Если да, то постройте фактор-множество.

Вариант	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4
1	$A=[3; 15]$, $B=[3; 5]$	$A \times B$	рефлексивное	$A = \{0,1,2,5,7,9\}$, $A_1 = \{1,9\}$, $A_2 = \{2,5\}$, $A_3 = \{0,7\}$
2	$A=(-8; 8)$, $B=(1; 26)$	$B \times A$	симметричное	$A = \{-7,-4,5,6\}$, $A_1 = \{-7,-4,5,6\}$
3	$A=[-4; 8]$, $B=[-2; 3]$	$A \times B$	транзитивное	$A = \{0,1,2,5,7,9\}$, $A_1 = \{1,7\}$, $A_2 = \{2\}$, $A_3 = \{0\}$
4	$A=(1; 4)$, $B=(2; 19)$	$B \times A$	иррефлексивное	$A = \{3,4,5,7,8\}$, $A_1 = \{3\}$, $A_2 = \{3,4\}$, $A_3 = \{4,7,8\}$
5	$A=[1; 5]$, $B=[2; 26]$	$A \times B$	асимметричное	$A = \{7,6,5,4,3,2,1\}$, $A_1 = \{4,1\}$, $A_2 = \{5,2\}$, $A_3 = \{7,6,3\}$

2 триместр. Контрольная точка 2

Задание 1. Является ли выражение предикатом? Если да, докажите. Если нет, докажите.

Задание 2. Найдите множество истинности для предиката.

Задание 3. Запишите фразу формулой, используя интерпретацию предикатов.

Задание 4. Запишите ПНФ для предикатной формулы.

Вариант	Задания		Задания	
1	1	« $4x^2 + 4x + 1 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}$)	3	Для каждого числа найдется второе, чтобы в сумме они составляли 10
	2	« $x^2 + 4x - 4 = 0$ » ($x \in \mathbb{Z}$)	4	$\exists x(\forall y P(y) \vee [Q(x) \rightarrow \forall z R(z) \wedge \overline{K(x, z)}])$
2	1	« $x^2 - 3x + 9$ » ($x \in \mathbb{Q}$)	3	Через любые три точки проходит плоскость
	2	« $x^2 + 4 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}$)	4	$\exists x([\forall y P(y) \rightarrow Q(x)] \vee \exists z[R(z) \wedge K(x, z)])$
3	1	« $\text{tg } 45^\circ = 1$ »	3	Любые два человека враждуют
	2	« $x < y$ » ($x \in \{11, 12, 13, 14\}$, $y \in \{13, 15, 17\}$)	4	$\exists x(\forall y[\overline{P(y)} \vee \overline{Q(x)} \rightarrow R(z)] \wedge K(x, z))$
4	1	« x делится на 11» ($x \in \mathbb{Z}$)	3	Для каждого человека найдется другой, который любит первого
	2	« $x \div 4$ » ($x \in \{2, 3, 5, 6, 8, 9\}$)	4	$\forall x \exists z(\overline{P(z)} \wedge Q(x) \rightarrow \forall y[R(z) \wedge K(x, y)])$
5	1	« $\text{ctg } 45^\circ = 1$ »	3	Каждый квадрат является ромбом
	2	« $x^2 + y^2 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$)	4	$\exists x(\forall y P(y) \wedge \overline{Q(x)}) \wedge \forall z(\overline{H(z)} \wedge \overline{K(x, z)})$

2 триместр. Контрольная точка 3

Общее задание:

Ответить на 4 вопроса, согласно варианту. Указывать примеры при ответе на каждый вопрос.

Возможное распределение вопросов по вариантам:

Вариант	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
1	7	3	41	58
2	33	59	14	2
3	29	53	38	45
4	62	54	56	8
5	64	34	11	11
6	65	39	24	32
7	21	6	33	23
8	38	54	40	57
9	22	20	18	48
10	20	53	16	40

Вопросы для итогового контроля:

1. Что такое логика?
2. Дайте определения термина «высказывание»?
3. Как обозначается операция импликация?
4. Сколько строк в таблице истинности с тремя переменными?
5. Как обозначается операция эквивалентность?
6. Основоположителем логики считают...
7. Сколько пунктов в определении формулы алгебры высказываний?
8. Когда формула алгебры высказываний называют тавтологией?
9. Как расшифровывается аббревиатура ДНФ?
10. Элементарная конъюнкция – это...
11. Сколько булевых функций от двух переменных существуют?
12. Сколько пунктов в алгоритме по поиску ДНФ?
13. Сколько формул содержится в списке «Основные равносильности алгебры высказываний» («Свойства логических операций»)?
14. Сколько полных систем булевых функций вы знаете?
15. Изобразите простейшую логическую схему.
16. Дайте определение мощности множества.
17. Сколько способов задания множеств вы знаете?
18. Сколько операций над множествами вы знаете?
19. Что означает фраза « A – подмножество B »?
20. Дать определение пересечения двух множеств.
21. Универсальное множество – это...
22. Если A – подмножество B , а B – подмножество A , то что можно сказать об этих множествах?
23. Пустое множество – это...
24. Дайте определение n -мерного вектора.
25. Если во множестве A 3 элемента, а в множестве B – 20, то в их декартовом произведении элементов...
26. Бинарные отношения – это...
27. Свойство, противоположное транзитивности.
28. Сколько свойств бинарных отношений вы знаете?

29. Дайте определение разности множеств A и B .
30. При выполнении операций над множествами скобки важны?
31. Дано множество M – все действительные числа из интервала $(0;3)$. Какова его мощность?
32. Сколько видов отображений вы знаете?
33. Можно ли найти декартово произведение двух множеств, если одно из них пустое?
34. Приведите пример симметричного бинарного отношения.
35. Приведите пример транзитивного бинарного отношения.
36. Приведите пример иррефлексивного бинарного отношения.
37. Как называется операция над высказываниями, аналогичная объединению множеств?
38. Фактор-множество – это...
39. Дополнение к универсальному множеству – это...
40. Приведите пример отношения порядка.
41. Что такое исчисление высказываний?
42. Что такое аксиома?
43. Что такое правило вывода?
44. Что такое доказательство?
45. Что такое интерпретация?
46. Какие три класса формул существуют?
47. Назовите основные правила вывода.
48. Укажите множество значений любого предиката.
49. Каково минимальное число переменных в предикате?
50. Каково максимальное число переменных в предикате?
51. Квантор всеобщности обозначается как...
52. Приведите пример предиката.
53. Квантор существования обозначается как...
54. Какие значения может принимать аргумент предиката?
55. Запишите пример тождественно истинного предиката.
56. Запишите пример тождественно ложного предиката.
57. Какие логические связки могут быть внутри предиката?
58. Запишите отрицание квантора всеобщности.
59. Приведите пример предиката с переменным значением.
60. Запишите отрицание квантора существования.
61. Сколько пунктов в определении предикатной формулы?
62. Как расшифровывается аббревиатура ПНФ?
63. Определение термина «предикат».
64. Приведите пример предикатной формулы.
65. Сколько видов равносильности формул вы знаете?
66. Элементарная формула – это...
67. Какие переменные называются свободными в формуле?
68. Какие формулы равносильны на множестве?