

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы по математике	Код модуля 1134714 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бородачев Сергей Михайлович	к.ф.-м.н. доцент	доцент	Защиты в чрезвычайных ситуациях	
2	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н. доцент	доцент	Высшей математики	
3	Хребтова Оксана Константиновна		Старший преподаватель	Высшей математики	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

И. В. Клочков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

1.1. Объем модуля 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные главы по математике» освещает специальные вопросы теории вероятностей и математической статистики, теории системного анализа принципах принятия решений, имеющих место в технических системах и технологических процессах.

Основной целью изучения дисциплин, входящих в модуль, является формирование у студентов научного мировоззрения и умение использовать математические законы и принципы для принятия решения в профессиональной деятельности. Изучаемые дисциплины относятся к базовой части образовательной программы.

В модуль входят дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Теория системного анализа и принятия решений».

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (Б) Теория вероятностей и математическая статистика	3	51	51	0	102	96	Экзамен, 18	216	6
2. (ВВ) Теория системного анализа и принятия решений	4	17	34	0	51	53	Зачет, 4	108	3
Всего на освоение модуля		68	85	0	153	149	22	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Теория системного анализа и принятия решений Теория вероятностей и математическая статистика
3.2.	Кореквизиты	нет

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
20.05.01/02.01	РО-О1. Способность обобщать и анализировать полученную информацию для принятия решений при выполнении работ, связанных с пожарной безопасностью в рамках профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; - ОК-2 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; - ОК-7 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; - ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; - ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности; - ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара; - ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон 	

		<p>воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;</p> <p>- ПК-37 - способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;</p>	
20.05.01/02.01	<p>РО-07.</p> <p>Разрабатывать организационную, техническую, исполнительную и отчетную документацию по вопросам пожарной безопасности, охране труда и техники безопасности.</p>	<p>- ПК-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности;</p> <p>- ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок;</p>	
20.05.01/02.01	<p>РО-08.</p> <p>Организовывать и проводить экспертную, надзорную деятельность по вопросам пожарной безопасности среди населения, в населенных пунктах и на объектах различного назначения.</p>	<p>- ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.</p>	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ОК-2	ОК-7	ОПК-1	ПК-1	ПК-8	ПК-22	ПК-37	ПК-59	ПК-50	ПК-57
1	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	*	*	*	*	*		*	*	*		*
2	(ВВ) Теория системного анализа и принятия решений	*	*	*	*		*		*		*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы по математике	Код модуля 1134714 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н. доцент	доцент	Высшей математики	
2	Хребтова Оксана Константиновна		Старший преподаватель	Высшей математики	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в состав модуля «Дополнительные главы по математике».

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» - сформировать представление о специальных вопросах теории вероятностей и математической статистики, применяющихся для анализа технических систем и технологических процессов.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.18 – Дополнительные главы по математике, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-7 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;
- ПК-37 - способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;
- ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок;
- ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные определения комбинаторного анализа;
- понятие вероятности случайного события;
- правило суммы и правило произведения вероятностей;
- понятия сложного события, независимых событий;
- формулу полной вероятности, формулу Байеса;

- схему повторных испытаний Бернулли;
- понятия дискретной и непрерывной случайной величины;
- числовые характеристики случайной величины;
- функции распределения и плотности вероятностей случайной величины;
- основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики;
- понятие многомерной случайной величины и ее числовые характеристики;
- закон больших чисел;
- понятие статистического ряда, гистограммы;
- числовые характеристики статистического распределения;
- понятие линейной регрессии;
- критерий Пирсона.

Уметь:

- применять формулы для расчета перестановок, размещений и сочетаний;
- применяя основные формулы теории вероятностей вычислять вероятность события;
- строить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины;
- находить начальные и центральные моменты s -го порядка случайной величины;
- проверять статистические гипотезы о параметрах нормально распределенной случайной величины;
- строить график линейной регрессии аналитически и численно.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами теории вероятностей и математической статистики при решении стандартных задач профессиональной деятельности;
- навыками применения стандартных программных средств на базе математических моделей в профессиональной области.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3 семестр
1.	Аудиторные занятия	102	102	102
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия	51	51	51
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	96	15,30	96
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	216	119,63	216
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теория вероятностей	<p>Элементы теории множеств. Основные формулы комбинаторики.</p> <p>Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Основные понятия. Относительная частота события, статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>Теорема сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Бейеса (теорема гипотез).</p> <p>Формула Бернулли. Повторение опытов. Формула Бернулли. Предельные случаи формулы Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>Случайные величины. Случайные величины. Виды случайных величин. Законы распределения случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Поток событий. Функция распределения случайной величины.</p> <p>Числовые характеристики случайных величин. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин.</p> <p>Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин и их числовые характеристики. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.</p> <p>Функции от случайной величины. Числовые характеристики функции случайной величины. Распределение Пирсона.</p> <p>Многомерные случайные величины. Функция распределения многомерной случайной величины. Дискретные многомерные случайные величины. Непрерывные многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.</p> <p>Числовые характеристики двумерной случайной</p>

		<p>величины. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Числовые характеристики условных распределений. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция. Двумерный нормальный закон распределения.</p> <p>Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.</p>
<p>P2</p>	<p>Математическая статистика</p>	<p>Основные задачи математической статистики. Числовые характеристики статистического распределения выборки. Первичная обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения выборки. Числовые характеристики генеральной совокупности.</p> <p>Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал, точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.</p> <p>Интервальные оценки. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Параметрическая и непараметрическая, нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости и мощность критерия. Виды критических областей.</p> <p>Проверка гипотез о среднем значении. Некоторые типичные задачи проверки параметрических гипотез: проверка гипотез о доле признака, проверка гипотез о среднем значении. Сравнение дисперсий двух совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Критерии согласия Пирсона.</p> <p>Линейная регрессия. Основы регрессионного анализа. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Линейная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-11	Теория вероятностей	33
P2	12-17	Математическая статистика	18

Всего: 51

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Основные понятия математической статистики
2. Линейная регрессия.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Вычисление вероятностей случайных величин
2. Основные законы распределений случайных величин и их характеристики.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Соболев А.Б. Математика: курс лекций для технических вузов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям: в 2 кн. Кн. 2 / А. Б. Соболев, А. Ф. Рыбалко, А. Н. Вараксин.— Москва: Академия, 2010.— 448 с. : ил. ; 22 см + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки).— Прилагается компакт-диск. — Библиогр.: с. 445-446. — Рекомендовано в качестве учебного пособия. — ISBN 978-5-7695-6914-2.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2012. — 479 с.: ил. — (Бакалавр). — Предм. указ.: с. 474-479 .— ISBN 978-5-9916-1589-1.(ISBN 5-06-004214-6).

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е

изд., перераб. — Москва: Высшее образование, 2008. — 404 с.: ил.; 22 см.— (Основы наук). — Прил. содержит справ. материалы. — Рекомендовано в качестве учебного пособия. — ISBN 978-5-9692-0194-1. (ISBN 5-06-003465-8).

9.1.2. Дополнительная литература

1. Вся высшая математика: учебник для студентов вузов: в 7 томах. — Москва: URSS, 2014. Т. 5: Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. стер. — 2014. — 294 с.: ил. — Предм. указ.: с. 291-293 .— ISBN 978-5-382-01534-7.

2. Сборник задач по математике: учеб. пособие для вузов: в 4 ч. Ч. 4. Теория вероятностей. Математическая статистика / Э. А. Вуколов, А. В. Ефимов, В. Н. Земсков, А. С. Поспелов; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. — 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Физматлит, 2004 .— 432 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 431 (16 назв.). — ISBN 5-94052-037-5 : 201.85..

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Дмитрий Письменный .— Изд. 2-е, испр.— М.осква : Айрис-пресс, 2005 .— 256 с. : ил. ; 23 см.— (Высшее образование) .— ISBN 5-8112-1497-9.

4. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: учеб. пособие / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2010. - 608 с.: ил.; 17 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 585-588 (56 назв.). - Алф. указ.: с. 589-608. - Тираж 2000 экз.

5. Самусевич Г.А. Теория вероятностей в примерах и задачах. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Г. А. Самусевич ; науч. ред. Д. В. Астрецов ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 80 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 77. — без грифа .— ISBN 978-5-321-01427-1.

6. Ченцов А.Г. Элементы теории множеств : учебное пособие / А. Г. Ченцов ; науч. ред. В. Н. Ушаков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Каф. вычисл. методов в уравнении мат. физики .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 54 с. ; 21 см .— (Современная математика в инженерном образовании) .— Библиогр.: с. 54 (3 назв.). — без грифа .— ISBN 978-5-321-01578-0.

7. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по нематематическим специальностям / А. Н. Бородин.— Изд. 8-е, стер. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 256 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 251 (20 назв.) .— Предм. указ.: с. 252-254 .— ISBN 978-5-8114-0442-1.

8. Грахов В.Б. Математическая статистика в примерах и задачах : учебное пособие / В. Б. Грахов ; науч. ред. В. В. Чупин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 126 с. : ил., табл. ; 21 см .— Библиогр.: с. 117-118 (29 назв.). — ISBN 978-5-321-01573-5.

9. Андронов, Александр Михайлович. Теория вероятностей и математическая статистика / А. М. Андронов, Е. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2004 .— 461 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 455-460. — Библиогр.: с. 454 (13 назв.) .— ISBN 5-94723-615-X.

10. Математическая статистика : учебник для студентов вузов / В. Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко .— Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 .— 424 с. : ил. ; 21 см .— (Математика в техническом университете ; Вып. 17) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 414-416. Предм. указ.: с. 417-421. — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-7038-1270-4 : 165.00.

11. Андронов, Александр Михайлович. Теория вероятностей и математическая статистика / А. М. Андронов, Е. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз .— Москва ; Санкт-Петербург

; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2004 .— 461 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 455-460. — Библиогр.: с. 454 (13 назв.) .— ISBN 5-94723-615-X.

12. Математическая статистика : учебник для студентов вузов / В. Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко .— Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 .— 424 с. : ил. ; 21 см .— (Математика в техническом университете ; Вып. 17) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 414-416. Предм. указ.: с. 417-421. — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-7038-1270-4 : 165.00

9.2. Методические разработки

1. МАТЕМАТИКА. Часть 10. Элементарная теория вероятностей: учебное пособие/ О.А. Кеда, В.А. Клименко, Н.А. Лобашева, Р.С. Магомедова, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, А.Б. Соболев. Екатеринбург: УрФУ, 2015, - 280 с.

2. МАТЕМАТИКА. Часть 11. Элементы математической статистики: учебное пособие / А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, В.Г. Чащина. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 174с.

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.

10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.

2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>

4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Работа и тестовые задания на лекциях	3 семестр, 1-17 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа 1. Вычисление вероятностей случайных величин	3 семестр, 1-5 неделя	25
Контрольная работа 2. Основные законы распределений случайных величин и их характеристики	3 семестр, 6-11 неделя	25
Домашняя работа 1. Основные понятия математической статистики	3 семестр, 15 неделя	25
Домашняя работа 2. Линейная регрессия	3 семестр, 17 неделя	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – Не предусмотрены.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется (экзамен) методом тестирования проводится по официально утвержденным ресурсам: СМУДС УрФУ и ЭОР УрФУ в Гиперметоде.

[СМУДС УрФУ дисциплина МАТЕМАТИКА]

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации и темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
P1	Теория вероятностей					
	Случайные события	510	Алгебра событий, классическая вероятность	V511	Алгебра событий, классическая вероятность	1
		510	Вероятность суммы и произведения событий	V512	Вероятность суммы и произведения событий	1
		510	Схема независимых испытаний Бернулли	V513	Схема независимых испытаний Бернулли	1
		510	Схема гипотез: формулы полной вероятности и Байеса	V514	Схема гипотез: формулы полной вероятности и Байеса	1
	Случайные величины	520	Распределение дискретных случайных величин	V521	Распределение дискретных случайных величин	1
		520	Распределение непрерывных случайных величин	V522	Распределение непрерывных случайных величин	1
		520	Математическое ожидание и дисперсия дискретной	V523	Математическое ожидание и	1

		случайной величины		дисперсия дискретной случайной величины		
	520	Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины	V524	Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины	1	
	520	Двумерные случайные величины, их распределения и числовые характеристики	V525	Двумерные случайные величины, их распределения и числовые характеристики	1	
P2	Элементы математической статистики	530	Элементы математической статистики	530	Элементы математической статистики	6
Всего заданий					15	

Время тестирования 75 мин.

Число заданий в тесте 15 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольных работ

- В урне 5 синих, 4 красных и 3 зелёных шара. Наудачу вынимается 3 шара. Вероятность того, что среди них 2 синих и 1 зелёный шар равна...
- В круге $r^2 \leq 1$ наудачу выбирается точка с координатами (r, φ) . Вероятность события $D = \{(r, \varphi) | 0 \leq r \leq 0,5\}$ равна...
- Число грузовых автомобилей, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин как 3:2. Вероятность того, что будут заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Тогда вероятность того, что эта машина – грузовая, равна...
- Для стрелка вероятность попадания не зависит от результатов предшествующих выстрелов и равна $\frac{1}{4}$. Стрелок сделал пять выстрелов. Вероятность события {произошло не менее трёх попаданий} равна...
- Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X

X	0	1	2
p	0,25	0,5	0,25

Математическое ожидание X равно...
- Н.с.в. задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{3x^2}{64}, & 0 < x \leq 4 \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найдите ее математическое ожидание.

7. Электронная аппаратура имеет три параллельных дублирующих линии. Вероятность выхода из строя каждой линии за время гарантийного срока работы аппаратуры в целом 0,1. Найдите математическое ожидание случайного числа линий, вышедших из строя.

8. Если непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+3)^2}{32}}$. то среднее квадратическое отклонение

X равно...

9. Непрерывная случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием $a = 10$. Вероятность того, что $X \in [10; 20]$ равна 0,25. Тогда вероятность того, что $X \in [0; 10]$ равна...
10. Двумерная дискретная случайная величина задана законом распределения.

$Y \backslash X$	3	10	12
4	p	0,33	0,05
5	0,15	0,20	0,10

Вероятность p равна...

11. Статистическое распределение выборки имеет вид:

x_i	-4	-2	2	4
n_i	7	3	6	4

Тогда относительная частота варианты $x_3 = 2$, равна...

12. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 8; 10; 12. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна ...

13. Основная гипотеза имеет вид $H_0 : \sigma^2 = 3,4$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

а) $H_1 : \sigma^2 < 3,4$

б) $H_1 : \sigma^2 \geq 3,4$

в) $H_1 : \sigma^2 \leq 3,4$

г) $H_1 : \sigma^2 > 3$

14. Если $x - 2,4 = 0,34(y - 1,56)$ – выборочное уравнение парной регрессии X

на Y , то выборочное среднее признака Y равно

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Алгебра событий, классическая вероятность.
2. Вероятность суммы и произведения событий.
3. Схема независимых испытаний Бернулли.
4. Схема гипотез: формулы полной вероятности и Байеса.
5. Распределение дискретных случайных величин.
6. Распределение непрерывных случайных величин.
7. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
8. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины случайные величины, их распределения и числовые характеристик.
9. Элементы математической статистики.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации ЭОР УрФУ в Гиперметоде, СМУДС УрФУ.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания для домашних работ

1. Через каждый час измерялось напряжение тока в электросети. При этом были получены следующие значения (В):

227 219 215 230 232 223 220 222 218 219 222 221 227 226 226 209 211 215 218 220
216 220 220 221 225 224 212 217 219 220.

Построить статистическое распределение и начертить полигон.

2. Наблюдения за сахаром крови у 50 человек дали такие результаты:

3.94 3.84 3.86 4.06 3.67 3.97 3.76 3.61 3.96 4.04
3.82 3.94 3.98 3.57 3.87 4.07 3.99 3.69 3.76 3.71
3.81 3.71 4.16 3.76 4.00 3.46 4.08 3.88 4.01 3.93
3.92 3.89 4.02 4.17 3.72 4.09 3.78 4.02 3.73 3.52
3.91 3.62 4.18 4.26 4.03 4.14 3.72 4.33 3.82 4.03

Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами (I - 3.45-3.55; II - 3.55-3.65 и т. д.) и изобразить его графически, начертить гистограмму.

3. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y:

X 100 150 200 250 300

Y 60 35 20 20 15

Найти линейную регрессию Y на X, выборочный коэффициент корреляции.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы по математике	Код модуля 1134714 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бородачев Сергей Михайлович	к.ф.-м.н. доцент	доцент	Защиты в чрезвычайных ситуациях	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теория системного анализа и принятия решений» входит в состав модуля «Дополнительные главы по математике».

Цель изучения дисциплины «Теория системного анализа и принятия решений» - сформировать представление о математических методах и моделях системного анализа широко применяемых для принятия решений в системах управления предприятиями, техническими объектами и технологическими процессами.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Вариативная часть ВУЗа), модуль М.1.18 – Дополнительные главы по математике, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-7 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- ПК-37 - способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;
- ПК-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности;
- ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Место и роль количественных методов в управлении и принятии решений;
- Наиболее распространенные и часто применяемые математические модели.

Уметь:

- Использовать разнообразные количественные методы анализа систем и процессов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- Информационными технологиями поддержки принятия решений и соответствующие им пакеты программ.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	53	7,65	53
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет, 4
8.	Общий объем по учебному плану, час.	108	58,90	108
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия и этапы системного анализа.	Понятия система и модель. Основные этапы системного анализа. Постановка задачи и принятие управленческого решения. Классификация задач: по степени информированности об условиях, в которых применяется решение и по методам решения задач.
P2	Линейное программирование.	Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными. Канонический вид задач линейного программирования. Допустимые базисные решения. Симплекс метод решения канонической задачи линейного программирования. Области применения метода линейного программирования. Оптимальное использование ресурсов. Планирование инвестиций. Транспортная задача. Задача о назначениях. Задача выбора портфеля при контроле систематического риска (CAPM). Двойственность в задачах линейного программирования. Условия дополняющей не жесткости. Теневые цены и их интерпретация.
P3	Нелинейное программирование.	Задача нелинейного программирования. Задача квадратичного программирования. Дисперсия рентабельности портфеля. Задача Маковица. Решение задач нелинейного программирования в MathCad.
P4	Игровые модели.	Принятие решений в условиях неопределенности. Матрица выигрышей. Оценка эффективности стратегии. Критерий Вальда. Критерии «максимакса», Гурвица. Принятие решений в условиях риска. Критерий EMV (ожидаемой денежной оценки). Ожидаемая ценность точной информации (EVPI). Антагонистические игры. Доминирование. Седловые точки. Теорема Неймана. Решение игр методами нелинейного программирования. Физическая смесь стратегий. Выбор конструктивных параметров технических комплексов на основании игровых критериев.
P5	Многокритериальная оптимизация.	Задача многокритериальной оптимизации. Эффективные (оптимальные по Парето) стратегии. Критериальное множество, эффективная граница. Лексикографический максимум векторного

		критерия. Метод последовательных уступок в многокритериальной оптимизации. Свертка векторного критерия (взвешенная сумма). Критерий Чебышева.
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Графическое решение задачи линейного программирования	2
P2	2-3	Знакомство с пакетом программ QSB: Линейное программирование.	4
P2	4	Симплекс-метод	2
P2	5	Двойственность в задачах линейного программирования	2
P3	6	Нелинейное программирование.	2
P3	7-9	Знакомство с пакетом программ QSB: Нелинейное программирование.	6
P4	10	Принцип наилучшего гарантированного результата.	2
P4	11	Решение игр.	2
P4	12-14	Знакомство с пакетом программ QSB: Решение игр.	6
P5	15-17	Многокритериальная оптимизация	6

Всего: 34

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Типовой расчет модели методами Линейного программирования или Теории игр.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							
P3				*	*							
P4				*	*							
P5				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Баринов В. А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник / В.А. Баринов; А.А. Денисов; Л.С. Болотова; В.Н. Волкова; В.А. Дуболазов.— Москва: Финансы и статистика, 2009.— 847 с.— ISBN 978-5-279-02933-4.— <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78912> >.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Бородачев С.М. Имитационное моделирование в экономике : учебное пособие / С. М. Бородачев ; науч. ред. О. И. Никонов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УрФУ, 2010 .— 77 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с.

76-77. — без грифа .— ISBN 978-5-321-01817-0

2. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник / под общ. ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова .— М. : Высшая школа, 2004 .— 616 с. : ил. — Допущено М-вом образования РФ.— ISBN 5-06-004875-6: 178-00.

3. Глухов В.В. Математические методы и модели для менеджмента: учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. Специальностям / В.В. Глухов, М.Д. Медников, С.Б. Коробко.— Изд. 2-е, испр. и доп. — СПб. : М. : Лань, 2005 .— 528 с. : ил., табл. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 518 (25 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-8114-0278-3.

4. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Автоматизир. системы обраб. информации и упр." / А. В. Антонов .— М. : Высшая школа, 2004 .— 454 с. : ил. ; 22 см .— Библиогр.: с. 446-449 (68 назв.). — Допущено в качестве учебника .— ISBN 5-06-004862-4.

5. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении / В.С. Анфилатов ; А.А. Емельянов ; А.А. Кукушкин .— Москва : Финансы и статистика, 2009 .— 368 с. — ISBN 978-5-279-02435-X .— <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79592> >.

6. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика" (по областям) и др. компьютерным специальностям / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова .— М.: Финансы и статистика, 2002.— 368 с.: ил.; 22 см .— Библиогр.: с. 340-341 (24 назв.). Предм. указ.: 353-358. — допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 5-279-02435-X: 80.00. 0

7. Орлов, Александр Иванович. Теория принятия решений : учебник / А. И. Орлов .— Москва : Экзамен, 2006 .— 593, [3] с. : ил. ; 22 см .— (Учебник для вузов) .— Библиогр. в конце ч. — ISBN 5-472-01393-3

8. Уотшем, Терри Дж. Количественные методы в финансах : Учеб. пособие для студентов вузов / Пер. с англ. под ред. М.Р. Ефимовой .— М. : Финансы: ЮНИТИ, 1999 .— 527 с. — Перевод изд.: Quantitative methods in finance /by Terry J. Watsham, Keith Parramore. — без грифа .— ISBN 0-412-60820-0 : 82.00

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях</i>	4 семестр, 1 – 17 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа.	4 семестр, 15 неделя	25
Работа на практических занятиях	4 семестр, 1-17 неделя	75
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – Не предусмотрены.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы
не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Понятия система и модель. Основные этапы системного анализа.
2. Постановка задачи и принятие управленческого решения.

3. Классификация задач: по степени информированности об условиях, в которых применяется решение и по методам решения задач.
4. Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.
5. Канонический вид задач линейного программирования.
6. Допустимые базисные решения. Симплекс метод решения канонической задачи линейного программирования.
7. Области применения метода линейного программирования.
8. Двойственность в задачах линейного программирования. Условия дополняющей не жесткости.
9. Задача нелинейного программирования. Задача квадратичного программирования.
10. Дисперсия рентабельности портфеля. Задача Маковица.
11. Решение задач нелинейного программирования в MathCad.
12. Принятие решений в условиях неопределенности. Матрица выигрышей.
13. Оценка эффективности стратегии. Критерий Вальда. Критерии «максимакса», Гурвица.
14. Принятие решений в условиях риска. Критерий EMV. Ожидаемая ценность точной информации (EVPI).
15. Антагонистические игры. Доминирование. Седловые точки. Теорема Неймана.
16. Решение игр методами нелинейного программирования.
17. Физическая смесь стратегий. Выбор конструктивных параметров технических комплексов на основании игровых критериев.
18. Задача многокритериальной оптимизации.
19. Эффективные (оптимальные по Парето) стратегии. Критериальное множество, эффективная граница.
20. Лексикографический максимум векторного критерия.
21. Метод последовательных уступок в многокритериальной оптимизации.
22. Свертка векторного критерия (взвешенная сумма). Критерий Чебышева.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания для домашней работы

Используя геометрические построения, найти решение задачи Линейного Программирования.

$$Z = x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_1 - x_2 \leq -7 \\ 2x_1 - x_2 \geq 19 \end{cases}$$