

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.01 Методы оптимальных решений и математическое планирование  
эксперимента**

**Направление подготовки (специальность):** 20.04.01 Техносферная безопасность

**Профиль подготовки (специализация):** программа академической магистратуры  
Система управления рисками ЧС

**Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Методы оптимальных решений и математическое планирование эксперимента» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта академической магистратуры по программе 20.04.01 Техносферная безопасность.

Современная теория и практика работы высшей школы диктует новые требования к высшему образованию, к научной компетентности специалиста - человека творчески мыслящего, хорошо ориентирующегося в информационном и научном пространстве. Понимание инновационных явлений и умение работать с ними при помощи неординарных методов невозможно без овладения научным аппаратом и логикой научного процесса, умения анализировать и прогнозировать дальнейшее развитие.

### Цель изучения дисциплины:

1) формирование у магистров целостного представления о научно-исследовательской деятельности как важнейшей части духовной культуры, выработки у них понимания роли и значения научного преобразования окружающей действительности, уяснения содержания основных научно-исследовательских концепций; развития профессионального мастерства и повышения педагогической эффективности учебно-воспитательной;

2) сформировать представление об общенаучных подходах к проблемам моделирования и оптимизации.

### Задачи:

- сформировать прочные теоретические знания об основных оптимизационных и стохастических моделях;

- сформировать навыки построения и исследования оптимизационных и стохастических моделей;

- выработать умение применять оптимизационные и стохастические модели в научно-исследовательской деятельности.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Методы оптимальных решений и математическое планирование эксперимента» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-6, ОК-8, ОПК-2, ПК-2, ПК-9, ПК-17	Программа бакалавриата

Таблица 2.2 Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)
ОК-8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)
ОПК-2	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности

	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)
ПК-9	Научно-исследовательская работа
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)
ПК-17	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)
ПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-6 - способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений	1-ый этап: знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики 2-ой этап: знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики	1-ый этап: уметь применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики 2-ой этап: уметь употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	1-ый этап: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений 2-ой этап: владеть навыками использования математического аппарата
ОК-8 - способностью принимать управленческие и технические решения	1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей, математической статистики, теории методов оптимальных решений. 2-ой этап: знать основные алгоритмы и	1-ый этап: уметь логически мыслить, подбирать формулы, соответствующие типам задач 2-ой этап: уметь использовать типовые	1-ый этап: владеть основными приемами и способами построения типовых стохастических моделей. 2-ой этап: владеть навыками использования стохастических,

	<p> типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата математической статистики, теории методов оптимальных решений,</p>	<p> алгоритмы математической статистики, теории методов оптимальных решений при решении практических задач</p>	<p> оптимизационных моделей</p>
<p>ОПК-2 - способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать</p>	<p>1-ый этап: знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики</p> <p>2-ой этап: знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики</p>	<p>1-ый этап: уметь применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики</p> <p>2-ой этап: уметь употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений</p>	<p>1-ый этап: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений</p> <p>2-ой этап: владеть навыками использования математического аппарата</p>
<p>ПК-2 способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения</p>	<p>1-ый этап: знать основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных</p> <p>2-ой этап: знать основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных</p>	<p>1-ый этап: уметь применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных</p> <p>2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач</p>	<p>1-ый этап: владеть методами обработки экспериментальных данных</p> <p>2-ой этап: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств</p>
<p>ПК-9 - способностью создавать модели новых систем защиты</p>	<p>1-ый этап: знать основные положения, законы</p>	<p>1-ый этап: уметь применять основные</p>	<p>1-ый этап: владеть основными приемами и</p>

человека и среды обитания	и методы естественных наук и математики 2-ой этап: знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики	положения, законы и методы естественных наук и математики 2-ой этап: уметь употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	способами построения логических рассуждений  2-ой этап: владеть навыками использования математического аппарата
ПК-17 - способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	1-ый этап: знать основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных  2-ой этап: знать основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных	1-ый этап: уметь применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных  2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	1-ый этап: владеть методами обработки экспериментальных данных  2-ой этап: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Методы оптимальных решений и математическое планирование эксперимента» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 1		Семестр №2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	26		14		12	

2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	38		14		24	
4	Семинары (С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		30		20		10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		44		22		22
11	Промежуточная аттестация	6		2		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачет		Экзамен	
13	Всего	70	74	30	42	40	32

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1.</b> Общие сведения о математическом моделировании.	1	2		2			x			2	x	ОК-6, ОК-8
1.1.	<b>Тема 1</b> Общее понятие модели и моделирования. Типы и свойства моделей.	1	2		2			x			2	x	ОК-6, ОК-8
2.	<b>Раздел 2.</b> Модель линейного программирования и ее применение.	1	6		4			x		6	8	x	ОПК-2, ПК-2
2.1.	<b>Тема 2</b> Общая модель линейного программирования в каноническом и неканоническом представлении. Основные теоремы ЛП	1	2		2			x			4	x	ОПК-2, ПК-2
2.2.	<b>Тема 3</b> Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования	1	4		2			x		6	4	x	ОПК-2, ПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	<b>Раздел 3.</b> Транспортная модель и ее применение.	1	4		4			x		8	8	x	ПК-9, ПК-17
3.1.	<b>Тема 4</b> Постановка задач линейного программирования транспортного типа. Базовая транспортная модель.	1	2		2			x		8	4	x	ПК-9, ПК-17
3.2.	<b>Тема 5</b> Методы решения задач транспортного типа.	1	2		2			x		6	4	x	ПК-9, ПК-17
4.	<b>Раздел 4.</b> Элементы теории игр	1	2		4			x		6	4	x	ПК-9, ПК-17
4.1.	<b>Тема 6</b> Модели теории игр. Стратегии	1	2		4			x			4	x	ПК-9, ПК-17
	<b>Контактная работа</b>	1	14		14							2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	1								20	22		
	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	1	14		14					20	22	2	
5.	<b>Раздел 5 .</b> Основные принципы экспериментального исследования	2	2		2			x		2	2	x	ПК-9, ПК-17
5.1	<b>Тема 7</b> Основы методологии научного исследования	2	1		2					2	2		ПК-9, ПК-17



№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.2	<b>Тема 8</b> Математическое и физическое моделирование как метод научного эксперимента	2	1										ПК-9, ПК-17
6	<b>Раздел 6. Основы планирования эксперимента</b>	2	<b>4</b>		<b>6</b>					<b>2</b>	<b>8</b>		
6.1	<b>Тема 8</b> Основные понятия теории планирования эксперимента	2	2		2						4		ПК-9, ПК-17
6.2	<b>Тема 9</b> Многофакторный эксперимент	2	2		4					2	4		ПК-9, ПК-17
7	<b>Раздел 7. Стохастические методы исследования</b>	2	<b>4</b>		<b>8</b>					<b>2</b>	<b>8</b>		ПК-9, ПК-17
7.1	<b>Тема 10</b> Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах	2	4		8					2	8		ПК-9, ПК-17
7.2	<b>Раздел 11</b> <b>Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров</b>	2	<b>2</b>		<b>8</b>					<b>4</b>	<b>4</b>		ПК-9, ПК-17
7.3	<b>Тема 12</b>	2	2		8					4	4		ПК-

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуаль- ные домашние задания	самостоятель- ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточна я аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров												9,ПК-17
5.	<b>Контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>12</b>		<b>24</b>			<b>x</b>				<b>4</b>	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>								<b>10</b>	<b>22</b>		x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>2</b>	<b>12</b>		<b>24</b>					<b>10</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	x
15.	<b>Всего по дисциплине</b>	1, 2	26		38					30	44	6	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Общее понятие модели и моделирования. Типы и свойства моделей.	2
Л-2	Общая модель линейного программирования в каноническом и неканоническом представлении. Основные теоремы ЛП	2
Л-3-4	Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования	4
Л-5	Постановка задач линейного программирования транспортного типа. Базовая транспортная модель.	2
Л-6	Методы решения задач транспортного типа.	2
Л-7	Модели теории игр. Стратегии	2
Л-8	Основы методологии научного исследования. Математическое и физическое моделирование как метод научного эксперимента	2
Л-9	Основные понятия теории планирования эксперимента	2
Л-10	Многофакторный эксперимент	2
Л-11-12	Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах	4
Л-13	Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров	2
Итого по дисциплине		26

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрено)

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ -1-2-3	Общая модель линейного программирования в каноническом и неканоническом представлении. Основные теоремы ЛП. Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования	6
ПЗ -4	Постановка задач линейного программирования транспортного типа. Базовая транспортная модель.	2
ПЗ -5	Методы решения задач транспортного типа.	2
ПЗ -6-7	Модели теории игр. Стратегии	4
ПЗ -8	Основы методологии научного исследования	2
ПЗ -9	Основные понятия теории планирования эксперимента	2
ПЗ -10-11	Многофакторный эксперимент	4
ПЗ -12-15	Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах	8

ПЗ -16-17	Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров	<b>4</b>
ПЗ-18	Многофакторный эксперимент	<b>2</b>
ПЗ-19	Оптимизация параметров	<b>2</b>
Итого по дисциплине		<b>38</b>

**5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрено)**

**5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрено)**

**5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрено)**

**5.2.7 Темы эссе (не предусмотрено)**

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрено)**

**5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Графический метод решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования	Способы моделирования целевой функции. Основные типы ограничений и виды целевых функций в задачах линейного программирования.	6
2.	Методы решения задач транспортного типа.	Открытая модель ТЗ	14
3.	Модели теории игр. Стратегии	Игры с природой	4
4.	Основы методологии научного исследования	методология научного исследования	2
5.	Многофакторный эксперимент	Многофакторный эксперимент	2
6.	Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах	Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах	2
7.	Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров	Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров	4
Итого по дисциплине			<b>30</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 224 с.

2. Владимирский, Б.М. и др. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 960 с.

#### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.

#### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

#### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **20.04.01** **Техносферная безопасность**

Разработал/и:

Профессор



Павлидис В.Д.