



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



ПОДПИСАЮ

Директор по учебной работе
Инженер техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и методы принятия решений»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки бакалавра: Автоматизация химико-технологических процессов
и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание выпускника: бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов
и производств

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестр(ы):** 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 3Е
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

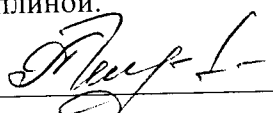
Экзамен: 5 семестр Зачёт: — Курсовой проект: — Курсовая работа: —

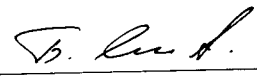
Пермь
2015

Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория и методы принятия решений»
разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «25» октября 2011 г. номер приказа 2520 по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённой «24» июня 2013г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Управление качеством», «Методы оптимизации химико-технологических процессов», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик д-р техн. наук, проф.  А.Г. Шумихин

Рецензент канд. техн. наук, доц.  Б.Г. Стафейчук

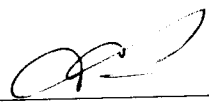
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» «12» сентября 2015 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой
автоматизации технологических процессов и
производств,
д-р техн. наук, проф.

 А.Г. Шумихин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «15» сентября 2015 г., протокол № 30.

Председатель учебно-методической комиссии
химико-технологического факультета,
канд. техн. наук, доц.

 Е.Р. Мошев

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

 Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является овладение системой знаний основ исследования операций в задачах принятия решений, а также конкретных моделей и методов, используемых в разработках современных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, необходимой для выполнения видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВПО.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность проводить оценку уровня брака продукции, выполнять анализ причин его появления, разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению, совершенствованию продукции (ПК-24);
- способность выполнять работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем и средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, осуществлять меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-27).

1.2 Задачи дисциплины

• изучение:

- терминологии и понятий направления науки о принятии решений;
- роли людей в задачах принятия решений;
- аксиоматических теорий рационального поведения;
- основ многокритериальных решений при исследовании операций с объективными моделями;
- методов структуризации и формализации задач определения наилучших решений на основе применения математического аппарата исследования операций;
- аналитических методов и методов математического программирования для решения задач поиска оптимальных вариантов в планировании, управлении, проектировании, технологии предметной области практической деятельности;

• **формирование умения** формализации задач принятия решений на основе применения математических методов исследования операций;

• формирование навыков

- формальной постановки задач оптимизации при известных математических моделях;
- аналитического решения задачи и применения методов математического программирования и получения оптимального решения;
- применения приложений пакетов «компьютерной математики» для получения решения задачи исследования операций.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- понятия, определения и задачи теории принятия решений как научной дисциплины;
- формализация математических моделей изучаемых процессов и систем как объектов принятия решений и оптимизации, классификация их переменных;
- формы критериев (целевых функций) в задачах оптимизации;
- аналитические методы и методы математического программирования решения задач оптимизации.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина относится к *вариативной* части профессионального цикла дисциплин и является *дисциплиной по выбору студентов* при освоении ООП по направлению 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• Знать:

- производства отрасли, математические модели производств как объектов управления, технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления;
- управляемые выходные переменные, входные управляющие и регулирующие воздействия технологических объектов управления;
- классификацию моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации управления и оптимизации;
- задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин;

• Уметь:

- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
- строить математические модели объектов управления;
- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического, имитационного моделирования и оптимизации;

• Владеть:

- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- навыками выполнения плановых расчетов организации управления.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-24	способность проводить оценку уровня брака продукции, выполнять анализ причин его появления, разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению, совершенствованию продукции;	Управление качеством (изучается одновременно)	
ПК-27	способность выполнять работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем и средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, осуществлять меры по их устранению и повышению эффективности использования.	Управление качеством (изучается одновременно)	Методы оптимизации химико-технологических процессов

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-24, ПК-27.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-24

Код ПК-24	Формулировка компетенции: Способность проводить оценку уровня брака продукции, выполнять анализ причин его появления, разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению, совершенствованию продукции
----------------------	---

Код ПК-24.БЗ.ДВ.02.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность проводить оценку уровня и анализ эффективности производства, разрабатывать предложения по совершенствованию характеристик продукции, процессов её получения, предупреждению брака.
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<i>В результате освоения компетенции студент</i> Знает: - методы теории принятия решений, описания предметной области, объектов проектирования и управления математическими моделями исследования операций и функциями «полезности»; - методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: - выполнять анализ и формализацию описания предметной области, объектов проектирования и управления математическими моделями исследования операций и аксиоматической теории рационального поведения; - грамотно и аргументировано представлять результаты решения.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам).	Задания к практическим занятиям и лабораторным работам.

Владеет: - навыками формализации типовых задач исследования операций; - навыками применения аналитических методов и методов математического программирования для решения задач оптимизации в рамках исследования операций с использованием приложений пакетов «компьютерной математики»; - навыками анализа и интерпретации оптимальных решений.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам).	Задания к практическим занятиям и лабораторным работам. Вопросы к экзамену.
---	--	--

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-27

Код ПК-27	Формулировка компетенции: Способность выполнять работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем и средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, осуществлять меры по их устранению и повышению эффективности использования
------------------	---

Код ПК-27.БЗ.ДВ.02.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность выполнять работы по выявлению резервов технологических процессов и производств, систем управления, оборудования при их проектировании и эксплуатации, находить решения по повышению эффективности использования и оптимизации их характеристик.
-----------------------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<i>В результате освоения компетенции студент</i> Знает: - модели, методы и средства анализа и разработки математического обеспечения автоматизированных систем; - математические модели и методы для анализа расчетов, оптимизации детерминированных и случайных явлений и процессов в объектах проектирования и управления;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.

Умеет: - обосновывать выбор метода решения формализованной задачи; - грамотно и аргументировано представлять результаты решения	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам).	Задания к практическим занятиям и лабораторным работам.
Владеет: - навыками формализации типовых задач исследования операций; - навыками применения аналитических методов и методов математического программирования для решения задач оптимизации в рамках исследования операций с использованием приложений пакетов «компьютерной математики»; - навыками анализа и интерпретации оптимальных решений.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам).	Задания к практическим занятиям и лабораторным работам. Вопросы к экзамену.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		5 семестр	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	52	52
	-в том числе в интерактивной форме		
	- лекции (Л)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме		
	- практические занятия (ПЗ)	16	16
	-в том числе в интерактивной форме		
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме		
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	26	26
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	26	26
	- изучение теоретического материала	2	2
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного моду- ля	Номер разде- ла дис- цип- лины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			Аудиторная работа				КСР	ито- говая атте- ста- ция	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		Введение	0,5	0,5					0,5	1
	1	1		–					2	2
		2	4	2	2				2	6
		3	2	1	1				2	4
	Итого по модулю:		6,5	3,5	3		1		6,5	14/0,39
2	2	4	3	2	1				2	5
		5	4	1	1	2			7	11
		6	10	4	2	4			7	17
	3	7	9	3	2	4			13	22
		8	19	4	7	8			18	37
		Заключение	0,5	0,5					0,5	1
	Итого по модулю:		45,5	15	13	18	1		47,5	94/2,61
Итоговая аттестация: экзамен							36		36/1	
Всего:		52	18	16	18	2	36	54	144 / 4	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение.

Л – 0,5 ч., СРС – 0,5 ч.

Предмет, метод и инструменты теории принятия решений как научной дисциплины

Модуль 1. Теория принятия решений – наука о принятии решений человеком

Раздел 1. Задачи принятия решений человеком. Основные понятия, определения, терминология. Проблема рационального выбора

Л – 3 ч., ПЗ – 3 ч., СРС – 6 ч.

Тема 1. Основные понятия теории принятия решений

Определение понятий: принятие решений; задача принятия решений (ЗПР); лицо, принимающее решение (ЛПР). Люди и их роли в процессе принятия решений:

лицо, принимающее решение; владелец проблемы; активная группа людей; эксперт; консультант по принятию решений; окружение (сотрудники) ЛПР. Индивидуальный выбор, важность проблем индивидуального выбора.

Понятие альтернативы. Зависимые и независимые альтернативы. Первичные и конструктивные альтернативы. Критерии оценки альтернатив. Зависимые и независимые критерии. Многокритериальные ЗПР. Оценки по критериям, шкалы оценок по критериям (дискретные и непрерывные, количественные и качественные). Типы шкал (шкала порядка, шкала равных интервалов, шкала пропорциональных оценок). Доминирующие и доминируемые альтернативы. Множество Эджворта-Парето.

Типовые задачи принятия решений (три основные задачи, их содержание). Многодисциплинарный характер науки о принятии решений.

(тема выносится на самостоятельное изучение)

Тема 2. Аксиоматические теории рационального выбора.

Рациональный выбор, понятие «полезности» и аксиом рационального выбора, рациональный человек. Аксиомы рационального поведения. Понятия лотереи, строгого и нестрогого предпочтения, безразличия (1-я и 2-я аксиомы). Аксиомы рационального поведения (3-я, 4-я, 5-я и 6-я аксиомы). Функция полезности, теорема о функции полезности исходов.

Теория полезности (на примере задачи с вазами (урнами)). Представление задачи выбора с помощью «дерева решений». Построение дерева решений на примере задачи с вазами (урнами) и возможностью получения дополнительной информации. Понятие априорной и апостериорной информации, формула «полной вероятности», формула Байеса (условной вероятности). Правило выбора оптимальной последовательности решений на основе дерева решений (на примере задачи с вазами и возможностью вытащить испытуемым один пробный шар из предъявленной экзаменатором вазы).

Парадокс Алле. Нерациональное поведение. Эвристики и смещения. Дилемма генерала. Причины нерациональности человеческого поведения.

Теория проспектов. Понятия: ценность исходов; функция ценности, ее свойства. Теория проспектов и парадокс Алле.

Тема 3. Задачи принятия решений при объективных моделях

Объективные и субъективные модели, отражающие действительность при принятии решений человеком. Применение математических, количественных методов для обоснования решений – исследование операций (как научная дисциплина).

Многокритериальность задач принятия решений. Многокритериальная модель задачи принятия решений. Примеры вербальной постановки многокритериальных задач оптимизации в химической технологии.

Модуль 2. Модели и методы оптимизации

Раздел 2. Математические модели процессов и целевые функции (критерии) в задачах оптимизации

Л – 7 ч., ПЗ – 4 ч., ЛР – 6 ч., СРС – 16 ч.

Тема 4. Математические модели технологических процессов

Классификация параметров ХТП как объектов оптимизации. Математические модели связи параметров ХТП. Классификация технологических процессов и производств как объектов принятия оптимальных решений. Роль математических моделей в решении задач оптимизации. Критерии и ограничения в задачах оптимизации. Математическая формулировка задач; их графическая интерпретация.

Тема 5. Целевые функции (критерии оптимальности) задач оптимизации.

Критерии оценки эффективности химико-технологических процессов и систем. Экономические, технико-экономические и технологические критерии.

Виды критериев оптимальности. Критерии в виде функционала, аддитивной и мультипликативной функций от оптимизирующих параметров, линейной функции от оптимизирующих параметров.

Тема 6. Однокритериальная оптимизация.

Необходимые условия существования экстремума функции многих переменных. Достаточные условия существования экстремума функции многих переменных, метод определителей Сильвестра. Примеры задач безусловной оптимизации.

Задачи условной оптимизации. Виды ограничений. Графическая интерпретация задач. Кодирование переменных. Задачи на условный экстремум Теорема Куна-Таккера. Метод неопределенных множителей Лагранжа (МНЛ), как частный случай (следствие) теоремы Куна-Таккера. Примеры использования метода (проектирование оптимальной «бочки», распределение потока сырья между параллельно работающими аппаратами).

Раздел 3. Математическое программирование в задачах оптимизации

Л – 7 ч., ПЗ – 9 ч., ЛР – 12 ч., СРС – 31 ч.

Тема 7. Линейное программирование

Линейное программирование (ЛП). Постановка задачи линейного программирования. Преобразование ограничений. Графическое представление задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Метод искусственного базиса. Первое базисное решение. Пример задачи ЛП (оптимальная организация продукции при ограниченных запасах сырья).

Тема 8. Нелинейное программирование (НЛП)

Постановка задачи НЛП: целевая функция (критерий), ограничения, графическая интерпретация задачи НЛП. Классификация методов НЛП.

Безградиентные методы поиска экстремума функций многих переменных: алгоритмы методов сканирования, поочередного изменения переменных (Гаусса-Зейделя), случайного поиска, деформируемого многогранника (симплексный метод).

Производная целевой функции по направлению, градиент целевой функции. Градиентные методы поиска экстремума функции многих переменных: градиента, релаксаций, наискорейшего «спуска». Генетические алгоритмы нелинейного программирования.

Метод «штрафов» в поиске условного экстремума функций многих переменных с ограничениями в форме равенств и неравенств. «Овраги» целевой функции. «Овражный» метод поиска экстремума.

Заключение.

Л – 0,5 ч., СРС – 0,5 ч.

Проблема искусственного интеллекта, новые направления в теории принятия решений, принятие решений при субъективных моделях.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	2	Аксиоматические теории рационального поведения. Теория «полезности». Построение дерева решений.
2.	3	Математическое формулирование критериев оптимальности в виде: алгебраических функций, функционала, линейной функции от управления.
3.	4	Методика составления размеченного графа состояний для процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем и уравнений Колмогорова.
4.	5	Методика аналитического решения задач безусловной оптимизации с нелинейной целевой функцией многих переменных (на примерах).
5.	6	Методика решения задач условной оптимизации с ограничениями в виде равенств методом неопределенных множителей Лагранжа (на примерах).
6.	7	Методика решения задач линейного программирования симплекс-методом (на примере задачи оптимальной организации производства продукции при ограниченных запасах сырья).
7.	8	Алгоритм метода случайного поиска экстремума (на примерах функции двух переменных).
8.	8	Алгоритм метода поочередного изменения переменных (Гаусса-Зейделя) поиска экстремума (на примерах функции двух переменных).
9.	8	Алгоритм Нелдера-Мида (симплексного метода) поиска экстремума (на примерах функции двух переменных).
10.	8	Алгоритм градиентного метода поиска экстремума (на примерах функции двух переменных).

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	5,6	Исследование поверхности квадратичной целевой функции с построением изолиний её значений и ограничений.
2	6	Решение задачи безусловной оптимизации с целевой нелинейной функцией двух переменных аналитическим методом с проверкой результата с использованием функций <code>fminsearch</code> и <code>fminunc</code> прикладного пакета системы Matlab.
3	6	Решение задачи на условный экстремум целевой квадратичной функции двух переменных с одним ограничением в форме равенства аналитически методом неопределенных множителей Лагранжа с проверкой результата с использованием функции <code>fmincon</code> (задача НЛП) прикладного пакета системы Matlab.
4	7	Решение задачи линейного программирования с целевой функцией трех переменных и четырьмя ограничениями в форме неравенств. Проверка решения с использованием функции <code>linprog</code> прикладного пакета системы компьютерной математики Matlab.
5	8	Решение задачи на условный экстремум целевой квадратичной функции двух переменных с одним ограничением (нелинейным) в форме равенства и двумя линейными ограничениями в форме неравенств с использованием функции <code>fmincon</code> прикладного пакета системы Matlab.
6	8	Решение задачи безусловной оптимизации «штрафной» функции, составленной для условий лабораторной работы № 5 с использованием функции <code>fmincon</code> прикладного пакета системы Matlab.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
1	Изучение теоретического материала.	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
3	Подготовка к аудиторным занятиям	2
4	Подготовка к аудиторным занятиям	2
5	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
6	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4
7	Подготовка к аудиторным занятиям	5
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	8
8	Подготовка к аудиторным занятиям	8
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	10
Заключение	Подготовка к аудиторным занятиям	0,5
	Итого: в ч / в 3Е	54/1,5

4.5.1 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.5.2 Самостоятельное изучение теоретического материала

Таблица 4.5 – Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование вопроса
1	2	3
1	1	Определение понятий: принятие решений; задача принятия решений (ЗПР); лицо, принимающее решение (ЛПР). Люди и их роли в процессе принятия решений: лицо, принимающее решение; владелец проблемы; активная группа людей; эксперт; консультант по принятию решений; окружение (сотрудники) ЛПР. Индивидуальный выбор, важность проблем индивидуального выбора. Понятие альтернативы. Зависимые и независимые альтернативы. Первичные и конструктивные альтернативы. Критерии оценки альтернатив. Зависимые и независимые критерии. Многокритериальные ЗПР. Оценки по критериям, шкалы оце-

		нок по критериям (дискретные и непрерывные, количественные и качественные). Типы шкал (шкала порядка, шкала равных интервалов, шкала пропорциональных оценок). Доминирующие и доминируемые альтернативы. Множество Эджворта-Парето. Типовые задачи принятия решений (три основные задачи, их содержание). Многодисциплинарный характер науки о принятии решений.
--	--	--

4.5.3 Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

4.5.4 Индивидуальные задания

Не предусмотрены.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активной форме обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя и вовлекаемые в дискуссию. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические и лабораторные занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний, полученных при изучении дисциплины, для решения реальных задач принятия решений по управлению автоматизированными технологическими процессами, основанных на применении математических методов исследования операций и компьютерного моделирования.

Проведение практических и лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к планированию и направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущих занятий;
- опрос.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита лабораторных работ (модуль 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Не предусмотрен.

Экзамен

К сдаче экзамена по курсу «Исследование операций» допускаются студенты, которые выполнили:

- весь объем самостоятельной работы, предусмотренный заданиями для практических и лабораторных занятий и индивидуальных заданий;
- успешно защитили лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой;
- аттестованы по результатам промежуточного контроля, предусмотренного рабочей программой.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по экзаменационным билетам. Билет включает два теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту дополнительные вопросы по программе данного курса.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания для практических и лабораторных работ, типовые задания для индивидуальных заданий, вопросы к контрольным работам и к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ПЗ	ЛР	экзамен
В результате освоения дисциплины студент знает:					
- методы исследования операций, описания предметной области, объектов проектирования и управления математическими моделями исследования операций		+			+
- методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов	+	+			+
- модели, методы и средства анализа и разработки математического обеспечения автоматизированных систем	+	+			+
- математические модели и методы для анализа расчетов, оптимизации детерминированных и случайных явлений и процессов в объектах проектирования и управления	+	+			+
умеет:					
- выполнять анализ и формализацию описания предметной области, объектов проектирования и управления математическими моделями исследования операций;			+	+	+
- обосновывать выбор метода решения формализованной задачи;			+	+	+
- грамотно и аргументировано представлять результаты решения;			+	+	+
владеет:					
- навыками формализации типовых задач исследования операций;			+	+	+
- навыками применения аналитических методов и методов математического программирования для решения задач оптимизации в рамках исследования операций с использованием приложений пакетов «компьютерной математики»;			+	+	
- навыками анализа и интерпретации оптимальных решений.				+	

Примечание.

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы по теме, опроса (оценка знаний);

ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы по модулю (оценка знаний);

ПЗ – практические занятия (оценка умений и навыков);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.ДВ.02.1 «Теория и методы при- нятия решений» (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☐ обязательная ☒ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	
220700.62 (код направления подготовки / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств / Автоматизация химико- технологических процессов и производств (полное название направления подготовки / специальности)	
АТПП/АТП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная	
<u>2011</u> (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(ы) <u>5</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>
<u>Шумихин Александр Георгиевич</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>химико-технологический</u> (факультет) <u>автоматизации технологических процессов и производств</u> (кафедра)		<u>профессор</u> (должность) <u>239-15-06</u> (контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник для вузов / О. И. Ларичев .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2008 .— 391 с.	15
2	Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие.— 5-е изд., стер.— Москва: КНОРУС, 2007, 2010, 2013.— 191 с.	13
3	Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов .— 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2013 .— 299 с., 15,96 усл. печ. л. : ил. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 294-296 .	18 + ЭБС «Лань»
4	Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 415с.	25
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Волков И.К., Загоруйко Е. А. Исследование операций: Учеб. для втузов/ ред. В.С.Зарубин. – М.: Изд-во МГТУ, 2004.-435 с. - (Математика в техническом университете, В.20).	41
2	Гольдштейн А.Л. Теория принятия решений. Задачи и методы исследования операций и принятия решений : учебное пособие для вузов; ПГТУ.— 2-е изд., испр. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 .— 360 с.: ил. — Основ. обозначения: с. 360 .	117
3	Таха, Хемди А. Введение в исследование операций: пер. с англ. / Х.А. Таха .— 7-е изд. — М. : Вильямс, 2005 .— 901 с.	16
4	Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов.— 3-е изд. — Москва: Либроком, 2013.— 287 с.	3
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» http://e.lanbook.com/books/	

Основные данные об обеспеченности на

12.09.2015 г.

(дата одобрения рабочей программы
на заседании кафедры)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
научной библиотеки

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1.	Компьютерный класс	Каф. АТП	308а	36	8
2.	Компьютерный класс	Каф. АТП	308б	36	8

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1.	Компьютеры типа Pentium IV с ЖК мониторами, каждый, локальной сетью с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением.	16 (+4 резерв)	Оперативное управление	308а, 308б

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



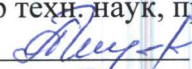
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет
Кафедра автоматизации технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов

д-р техн. наук, проф.

 А.Г. Шумихин

Протокол заседания кафедры № 1

«16» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и методы принятия решений»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического и прикладного бакалавриата

Направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профили подготовки бакалавра:	Автоматизация химико-технологических процессов и производств Автоматизация химико-технологических процессов
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	Автоматизация технологических процессов
Форма обучения:	очная

Курс: 3

Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: 5 сем. Зачёт: - Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория и методы принятия решений» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа 200 по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экология, Метрология, стандартизация и сертификация, Управление качеством, Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля, Организация и планирование автоматизированных производств, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 2-4) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. измены шифры и формулировки компетенций (стр. 3, 5, 6, 7). Изменения внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 200: - профессиональную компетенцию ПК-24 считать профессиональной компетенцией ПК-10 с формулировкой «способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления»; - профессиональную компетенцию ПК-27 считать профессиональной компетенцией ПК-11 с формулировкой «способность участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию; в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования»; наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»; в первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «профессионального цикла дисциплин» на «Блока 1. Дисциплины (модули)». наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по	Протокол заседания кафедры № 1 от 16 сентября 2016 г. Зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов» д-р техн. наук, проф.  А.Г. Шумихин

видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1».
в табл.3.1: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».
в табл. 4.1: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».
п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»
табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1;
п.4.5.1 «Перечень тем курсовых работ (проектов)» считать п.5.1; п.4.5.2 «Самостоятельное изучение теоретического материала» считать п.5.2; п.4.5.3 «Расчётно-графические работы» считать п.5.3; п.4.5.4 «Индивидуальное задание» считать п.5.4; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».
заменить в тексте раздела 8: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «220700.62» на «15.03.04»; - добавить профиль «Автоматизация химико-технологических процессов»;
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для

	освоения дисциплины». наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на пункт 2.5 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины». дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный. раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине». после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	