

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.04.02** Математические методы в теории управления

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b010302-1\_22-14.plx

Кафедра:  Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:  
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:  
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
8	УП	18	54	36	36	4	Экзамен
	РПД	18	54	36	36	4	
Итого	УП	18	54	36	36	4	
	РПД	18	54	36	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Антонюк П.Е.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** • дать обучаемым представление о современных методах построения, реализации и исследования моделей объектов, процессов и систем разнообразной природы;

• сформировать у обучаемых понятие о работе современных методов принятия решений на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях управления в условиях риска финансовых потерь, обусловленных неполнотой и неточностью информации, используемой при внутрифирменном планировании, отсутствием четкого алгоритма документооборота и информационных потоков организации, а также влиянием внешней среды, выраженным изменчивостью рыночной конъюнктуры, недобросовестностью контрагентов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

1) рассмотреть теоретический материал, основное содержание которого раскрывает современные тенденции в области экономико-математического моделирования и внутрифирменного планирования;

2) научить понимать и применять математический и эконометрический аппарат, используемый при управленческой деятельности организации.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Организационное поведение

Основы системного анализа

Экономика

Планирование и организация научных исследований

Автоматизированные системы управления производством

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-7: Способен проводить работы по совершенствованию автоматизированного документооборота в организации.</b>
<b>Знать:</b> структуру документации АСУП и назначение основных видов документов системы управления качеством; основные положения теории управления, основные методы анализа и синтеза линейных непрерывных и дискретных систем управления и систем управления с ЭВМ; основы теории, концепции, принципы разработки и принятия управленческих решений в среде информационных технологий.
<b>Уметь:</b> разрабатывать и оформлять основные комплекты документов АСУП; использовать основные положения теории управления, основные методы анализа и синтеза линейных непрерывных и дискретных систем управления и иметь опыт по расчету основных характеристик систем автоматического управления (САУ) в установившемся и переходном режимах работы.
<b>Владеть:</b> способностью анализировать современные системы автоматизированного документооборота в организации; специальной терминологией.
<b>ПК-8: Способен подготавливать необходимые данные и составлять технические задания на проектирование АСУП</b>
<b>Знать:</b> основные методы анализа АСУП; процесс разработки решений в сложных ситуациях; методы и технологии разработки управленческих решений в условиях неопределенности.
<b>Уметь:</b> применять основные методы анализа разработки и функционирования АСУП; применить математические методы для получения искомых результатов; оценить эффективность решения.
<b>Владеть:</b> анализом рекламаций и претензий к качеству функционирования АСУП; организационным инструментарием

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Методологические основы теории управления.	8					O
Тема 1. Основные понятия и определения теории систем.  История теории управления. Понятия: система, подсистема, структура, связь, состояние, поведение, цель. Классификация систем.		1	2	1		
Тема 2. Основные понятия и определения теории управления.  Управление. Стадии управления. Система управления и ее структуры. Этапы управления. Формирование целей. Определение целей управления. Структурный синтез модели. Идентификация модели объекта. Синтез управления. Реализация управления.		1	4	2		
Раздел 2. Автоматизированные системы управления						
Тема 3. Классификация автоматизированных систем.  Классификация АСУ. По направлению деятельности. По сфере применения. По организации информационных процессов. По назначению. По территориальному признаку		1	2	1		
Тема 4. Автоматизированные системы управления предприятием.  Организационная структура предприятия. Функциональная структура предприятия. Функциональные подсистемы предприятия. Техно-экономическое планирование. Материально-техническое снабжение и сбыт. Стратегическое планирование. Маркетинг. Оперативное управление основным производством.	1	2	2		O,P	

<p>Тема 5. Автоматизированные системы управления технологическим процессом.</p> <p>Классификация и характерные особенности АСУТП. Структура АСУТП. Особенности проектирования АСУТП. Порядок разработки АСУТП. Особенности проектирования АСУТП различного исполнения</p>	2	4	2	АС	
<p>Тема 6. Обеспечивающая часть АСУ.</p> <p>Обеспечивающие подсистемы. Математическое обеспечение. Математическое обеспечение задач тактического планирования и стратегических задач управления. Математическое обеспечение задач оперативного управления. Алгоритмическое обеспечение. Информационное обеспечение. Инструментальное обеспечение. Организационное обеспечение. Эргономическое обеспечение.</p>	2	4	4		
<p>Тема 7. Автоматизированные банковские системы управления.</p> <p>Характеристика банковской деятельности. Функциональные задачи и модули АБС. Информационное обеспечение АБС. Программное обеспечение информационных технологий в банках. Техническое обеспечение. Учет межбанковского взаимодействия при создании АБС</p>	2	2	3		
<p>Тема 8. Этапы разработки автоматизированных систем управления.</p> <p>Разработка стратегии автоматизации. Анализ деятельности организации. Реорганизация деятельности предприятия. Выбор системы. Внедрение системы. Эксплуатация .</p>	2	6	7		
<p>Раздел 3. Моделирование в задачах управления</p>					0

Тема 9. Виды моделей в задачах управления.  Классификация моделей. Дискретные кибернетические модели. Математическое моделирование. Модели автоматизированного управления		2	8	2	АС	
Тема 10. Методы получения математической модели объекта управления и автоматизированной системы.  Классификация методов получения математического описания объектов управления. Аналитические методы получения моделей объектов управления. Экспериментальные методы получения математического описания объектов управления. Метод касательной. Аналитические методы		2	10	6		
Тема 11. Система проектирования MegaLogik.  Базовые концепции системы. Архитектура системы. Менеджер проектов. Конфигурирование контроллеров в MegaLogik. Загрузка и отладка программ в системе MegaLogik.		2	10	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	54	36		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		74,5		69,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-7	<p>1. Демонстрирует знания теоретических основ методов управления, владеет основной терминологией.</p> <p>2. Поясняет свой выбор современных систем автоматизированного документооборота при решении конкретных задач в организации.</p> <p>3. Использует навыки сбора, обработки, расчета, анализа и обобщения данных на основе данных различных источников информации для подготовки информационного обзора по соответствующим проблемам</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

ПК-8	<p>1. Перечисляет прикладное программное обеспечение для решения задач управления;</p> <p>2. Применяет компьютерные технологии, обеспечивающие управление информацией и использует программные средства для решения задач управления, методологию научных исследований для решения задач управления</p> <p>3. Осуществляет корректировку решения задач, на основе анализа полученных результатов.</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
------	---	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание</p>	
4 (хорошо)	<p>Заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в</p>	

	<p>знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>	
--	---	--

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Многокритериальные задачи принятия решений. Принцип выделения одного критерия. Принцип последовательной уступки. Свертка локальных критериев.
2	Многокритериальные задачи принятия решений. Способы нормализации локальных критериев. Способы задания и учета приоритетов локальных критериев.
3	Языки программирования промышленных контроллеров. Общая характеристика.
4	Система проектирования MegaLogik. Базовые концепции системы MegaLogik.
5	Архитектура системы MegaLogik.
6	Язык функциональных блок-диаграмм. Общая характеристика.
7	Базовые функции языка FBD. Логические функции.
8	Базовые функции языка FBD. Функции сравнения.
9	Базовые функции языка FBD. Арифметические функции.
10	Базовые функции языка FBD. Функции управления.
11	Язык релейных диаграмм. Элементы и блоки языка. Группы операций языка.
12	Проектирование АСУ. Основные принципы построения АСУ.
13	Общая характеристика проектирования АСУ. Особенности проектирования АСУ. Факторы, определяющие риск проекта.
14	Этапы разработки АСУ.
15	Оценка качества АСУ. Дефекты. Критерии качества.
16	CASE-технологии.
17	SCADA-системы.
18	Классификация методов получения математического описания объектов управления.
19	Экспериментальные методы получения математического описания объектов управления. Метод касательной. Аналитический метод.
20	Экспериментальные методы получения математического описания объектов управления. Метод Орманса.
21	Структурная схема объекта управления. Выбор канала регулирования. Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора.
22	Задачи теории управления. История теории управления.



23	Основные понятия и определения теории управления. Понятия: система, подсистема, структура, связь, состояние, поведение, цель.
24	Классификация систем.
25	Управление. Стадии управления. Система управления и ее структуры. Этапы управления.
26	Основные аспекты теории автоматизированного управления. Виды иерархий.
27	Функциональная часть АСУ. Функциональные подсистемы.
28	Обеспечивающая часть АСУ.
29	Классификация АСУ. По направлению деятельности. По сфере применения. По организации информационных процессов. По назначению. По территориальному признаку
30	Структуры АСУТП.
31	Классы структур АСУ.
32	Поддержка принятия решений в АСУ. Условия, при которых осуществляется принятия решения. Формализация и алгоритмизация принятия решений.
33	Принятие решений на основе технологии искусственного интеллекта. Структура интеллектуальной системы.
34	Принятие решений на основе технологии искусственного интеллекта. Разновидности интеллектуальных систем.
35	Экспертные системы.
36	Принятие решений в условиях риска.
37	Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
38	Многокритериальные задачи принятия решений. Принцип равномерности.
39	Многокритериальные задачи принятия решений. Принцип справедливой уступки.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Система управления по углу атаки самолета является одной из основных подсистем автопилота. Основной контур управления состоит из объекта (самолет) и регулятора

(автопилот), охваченных единичной отрицательной обратной связью. Целью управления является слежение за заданным значением угла атаки. Передаточные функции объекта и регулятора, а также эти функции для эталонной модели разомкнутого контура имеют некоторый вид. Описать установившиеся связи.

2. Имеем электронагревательную печь, температура в которой  $t_0$  регулируется нагревателем. Входным сигналом этого блока является напряжение нагревателя  $x_2(t) = U(t)$ , а выходным - температура  $x_1(t) = t_0(t)$ . Связь выхода и входа описывается функциональным оператором (дифференциальным уравнением). Описать установившиеся связи.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету на экзамене 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				

Чижова, Е. Н., Лазаренко, В. Е., Медведев, И. П.	Общая теория систем	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/80517.html">http://www.iprbooks.hop.ru/80517.html</a>
Яковлев, С. В.	Теория систем и системный анализ	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/63141.html">http://www.iprbooks.hop.ru/63141.html</a>
Калужский, М. Л.	Общая теория систем	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2015	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/31691.html">http://www.iprbooks.hop.ru/31691.html</a>
Малкина, М. В., Шапиро, Н. А.	Теория систем	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий	2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/68179.html">http://www.iprbooks.hop.ru/68179.html</a>
Артюхин, Г. А.	Теория систем и системный анализ. Практикум принятия решений	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/73321.html">http://www.iprbooks.hop.ru/73321.html</a>
Дязитдинова, А. Р., Кордонская, И. Б.	Общая теория систем и системный анализ	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/75394.html">http://www.iprbooks.hop.ru/75394.html</a>

#### 6.1.2 Дополнительная учебная литература

Липунцов Ю. П.	Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий	Саратов: Профобразование	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/63960.html">http://www.iprbooks.hop.ru/63960.html</a>
Боев, В. Д.	Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/73656.html">http://www.iprbooks.hop.ru/73656.html</a>

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013  
 PTC Mathcad 15  
 1С

#### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду