

ФАКУЛЬТЕТ БИЗНЕС–ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ  
СИСТЕМАМИ

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЕКТАМИ

ОДОБРЕНО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 03.04.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	3	108	16	16	0		40	0	Э
Итого	3	108	16	16	0	0	40	0	

## **АННОТАЦИЯ**

В рамках дисциплины рассматриваются цифровые технологии автоматизированного управления инвестиционными и инновационными проектами на основе современных стандартов и методологии проектного менеджмента. В рамках курса изучается интегрированная концепция проектного менеджмента на основе системного подхода к управлению проектами с использованием современных средств анализа и управления инвестиционными и инновационными наукоемкими проектами, изучается математический аппарат и компьютерный инструментарий управления проектами.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями и задачами учебной дисциплины являются:

- освоить методы ресурсного, стоимостного, экономического и финансового планирования и управления наукоемкими проектами, а также применить полученные навыки с использованием современных компьютерных информационных систем цифровизации и управления проектами;
- сформировать и развить у студентов профессиональные компетенции в области инновационной деятельности и управления инновационными проектами с использованием аналитических и цифровых инструментов (например Project Expert, Альт Инвест, Primavera и др.), а также подготовить студента к успешной работе в сфере профессиональной деятельности, включая навыки работы в проектной команде, развить универсальную информационную компетентность, способствующую социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- изучить основные принципы и способы организации проектных команд, методов решения задач ресурсного, стоимостного и временного планирования проектов, способов оценки финансовой привлекательности инвестиционных проектов, методов оценивания и управления рисками и неопределенности проектов и границы их применения;
- выполнить работы по привлечению исполнителей проектных работ, организации команд исполнителей, решению задачи планирования и управления проектами в условиях риска.
- освоить конкретные методики и примеры применения и использования методов планирования и управления проектами в практических задачах с использованием программного инструментария управления проектами.
- в области воспитания личности сформировать целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности в области управления инновационными и инвестиционными проектами, способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин бакалавриата: Информационные технологии, Исследование операций, Математическое моделирование, Микроэкономика, Менеджмент, Маркетинг, а также Математический анализ, Концепции современного естествознания. Данная дисциплина является базой для успешного выполнения студентами научно-исследовательской работы,

производственной, педагогической и преддипломной практики, выпускной квалификационной работы, а также для практической работы выпускников.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Способность самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и	Инновационные и наукоёмкие технологии	ПК-1 [1] - Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и	З-ПК-1[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования,

<p>применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств</p>		<p>применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств. ; У-ПК-1[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи, оценивать результаты исследований; проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; В-ПК-1[1] - Владеть навыками выбора и использования математических моделей для научных исследований и (или) разработки новых технических средств самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы.</p>
--	--	---	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	3 Семестр						

1	Подходы и методы моделирования цифрового проекта, стоимостные, ресурсные и временные параметры проектов, модели оценки рисков	1-8	8/8/0	к.р-8 (20)	25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1
2	Цифровые технологии управления проектами, информационные модели проектного менеджмента	9-16	8/8/0	к.р-16 (20)	25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЦ-1, У-

							УКЦ-1, В-УКЦ-1
--	--	--	--	--	--	--	-------------------

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	16	0
1-8	<b>Подходы и методы моделирования цифрового проекта, стоимостные, ресурсные и временные параметры проектов, модели оценки рисков</b>	8	8	0
1	<b>Основные понятия цифрового наукоемкого проекта</b> Стандарты и свод знаний управления проектами. Проектно-ориентированное управление в условиях цифровизации. CALS-технологии и управление жизненным циклом продукции и проекта. Специфические особенности наукоемкого проекта, типы моделей проектов, характеристики проектов. Проектный бизнес. Инновационные и инвестиционные проекты. Обзор современных решений в сфере цифровизации и управления инновационными и инвестиционными проектами (Project Expert, Prime Expert, Audit Expert. Альт Инвест, ТЭО-Инвест, Comfar-Expert, Primavera Project Planner, Microsoft Project и др.)	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Математические модели наукоемких цифровых проектов</b> Сетевые и линейные модели наукоёмкого проекта, преобразование моделей проектов. Типы сетевых моделей. Комплекс работ проекта, связи между операциями и задачами, события и вехи. Временные параметры работ и событий, метод критического пути СРМ, временные резервы, метод PERT. Агрегирование сетевой модели комплекса работ проекта по временным и стоимостным параметрам.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>Методы ресурсного планирования комплекса работ проекта</b>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0

	Классификация ресурсов, типы ресурсов, задачи ресурсной осуществимости проекта. Методы и алгоритмы перераспределение ресурсов в условиях прерываемых и непрерываемых операций. Зависимость потребности в ресурсах от этапа жизненного цикла проекта. Понятие профиля потребности в ресурсах, сглаживание профиля потребности в ресурсах.	Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Критерии экономической осуществимости инвестиционных и инновационных наукоемких проектов</b> Задача оптимизации бюджета комплекса работ проекта как задача экономической осуществимости. Вариация временных и самостийных параметров проекта и построение параметрической зависимости издержки время на различных стадиях жизненного цикла.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Управление рисками наукоемких проектов</b> Модели управления рисками наукоемких проектов, типы событий сетевой модели, обобщённые сетевые модели комплексов работ. Методы оценки неопределённости структуры комплекса работ GERT, альтернативные сетевые модели инновационных проектов. Построение дерева вариантов и оценки функций распределения вероятностей исходов, стоимости и сроков выполнения работ	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Методы оперативного планирования и управления комплексом работ проекта</b> Задачи мониторинга, оперативного планирования и управления комплексом работ проекта. Модели операций и прогнозирование будущего хода выполнения комплекса работ и отдельной операции. Метод освоенного объема, кривая освоенного объема, критерии и индикаторы успешного завершения комплекса работ проекта, прогнозирование реализации проекта на основе показателей освоенного объема комплекса работ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Цифровые технологии управления проектами, информационные модели проектного менеджмента</b>	8	8	0
	<b>Информационные и цифровые технологии проектного менеджмента</b> Особенности инновационных ИТ-проектов в сфере цифровизации бизнес-процессов, методы Agile и Scrum. Анализ инновационных проектов с помощью цифровых программных продуктов. Особенности формирования бизнес-плана и концепции инновационных проектов, неточные данные и полнота информации для построения компьютерной имитационной модели проекта. Единый унифицированный инструментарий управления стоимостью и сроками наукоемких проектов, на примере проектов в сфере ядерной энергетики (строительные и эксплуатационные проекты).	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Разработка финансовой имитационной модели проекта с использованием аналитической системы Project Expert</b>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		

	<p>Методика разработки бизнес-плана развития наукоёмкого проекта (окружение, цели и задачи развития проекта; внутренняя и внешняя среда проекта, стейкхолдеры, товарный ассортимент). Моделирование альтернативных и сценариев развития с использованием What If Analysis (продукция, ценообразование, окружение, инфляционные ожидания, рынки и производство, модели получения прибыли, партнерские связи, планировании привлечения персонала и издержек, производственные ресурсы проекта). Интегральные финансовые показатели эффективности реализации проекта, анализ чувствительности критериев эффективности инвестиционного проекта к исходным данным.</p> <p>Неопределенности исходных данных инвестиционного проекта. Вероятностное распределение исходных параметров в пределах их неопределенности. Метод Монте-Карло оценки риска инвестиционного проекта.</p>	0	0	0
12 - 13	<p><b>Разработка цифровой модели наукоёмкого проекта с использованием системы Microsoft Project</b></p> <p>Календарные планы (графики) или расписание работ проекта (сроки выполнения; ключевые даты; продолжительности работ). Структурная декомпозиция работ. Определение последовательности работ. Сетевая диаграмма последовательности работ. Методы оценки длительности операций. Построение диаграммы Ганта (календарный график проекта). Методы календарно-сетевого планирования (метод критического пути, техника оценивания и пересмотра программ, метод графического анализа и оценки, метод критической цепи, метод PERT). Ресурсный план проекта. Методы оценки стоимости (экспертная, параметрическая, по аналогам, ресурсная, PERT, предложения исполнителей). Производственные ресурсы проекта и сглаживание профиля потребности в ресурсах.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<p><b>Разработка цифровой модели наукоёмкого проекта с использованием системы Microsoft Project. Управление стоимостью проекта</b></p> <p>Бюджет проекта (по видам работ; по статьям затрат; по отчетным периодам; по рискам). Метод освоенного объема (что планировалось затратить – что затрачено – что сделано). Бюджет по завершении. Плановый объем. Освоенный объем. Фактическая стоимость. Анализ отклонений реализации проекта по срокам и стоимости, прогнозные показатели.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	<p><b>Управление по целям, разработка стратегии и стратегическое планирование развития инновационного проекта</b></p> <p>Система сбалансированных показателей проекта. Базовая структура система сбалансированных показателей. Показатели бизнес-процессов, процессные КПЭ, показатели программ и проектов при разработка стратегии организации, премирование и модели стимулирования</p>	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

	исполнителей. Пример пакетов прикладных программ при внедрении технологий управления эффективностью деятельности. Типы проектных КПЭ обучения и роста, маркетинговые, финансовые. Требования к ключевым показателям эффективности (KPI - Key Performance Indicator).			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1	<b>Тема 1</b> Основные понятия цифрового наукоемкого проекта.
2 - 3	<p><b>Тема 2</b> Математические модели наукоемких цифровых проектов 1. План практических занятий по теме 2. Математические модели наукоемкого проекта 1. Классификация работ на прерываемые и непрерываемые. Определение фронта работ и нахождение фронтов работ в различные моменты времени. Правила ресурсной реализуемости календарного плана работ. 2. Физическая (ресурсная) осуществимость проекта при допущении (отсутствия ограничения на количество доступных ресурсов). Построение линейной диаграммы комплекса работ (ЛДКР), ресурсной диаграммы (РДКР) и линейно-ресурсной диаграмм комплекса работ проекта (ЛРДКР). План семинарского занятия по теме 2. 1. Понятие проекта, определение проектной деятельности. Эволюция проектного менеджмента. Международные стандарты по управлению проектами. 2. Логический анализ и синтез проектов. Наукоемкие проекты. Инновационные и инвестиционные проекты. 3. Сетевые и линейные модели проекта. Понятие фронта работ. Определение фронтов работ в разные моменты времени. При изучении темы 2 необходимо: <input type="checkbox"/> Ознакомиться с национальными требованиями к</p>

	<p>компетентности специалистов по управлению проектами (см. материалы PMI – project management institute, требования НТК российской ассоциации управления проектами) - вводные замечания, основные понятия и специфика проектной деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Изучить доступную литературу по управлению проектами из списка предложенной литературы.</li> <li>□ Подготовить первую часть курсовой работы по управлению проектами. Представить линейную диаграмму комплекса работ (ЛДКР), ресурсную диаграмму комплекса работ (РДКР), линейно-ресурсную диаграмму комплекса работ проекта (ЛРДКР). Составить расписание (календарный план) комплекса работ проекта при условии отсутствия ограничений на количество доступного ресурса.</li> <li>□ Акцентировать внимание на следующих понятиях: расписание, календарный план комплекса работ, непрерываемая работа, фронт работ, правила построения линейных и линейно-ресурсных диаграмм.</li> </ul>
4 - 5	<p><b>Тема 3</b>  Методы ресурсного планирования комплекса работ проекта.</p> <p>2. План практических занятий по теме 3. Методы ресурсного планирования комплекса работ проекта  Цель изучения – приобретение навыков по составлению расписаний комплекса непрерываемых работ проекта при ограниченном количестве доступного ресурса.</p> <p>1.1. Виды планов (стратегические, текущие, оперативные).  1.2. Классификация ресурсов, используемых при выполнении проекта.  1.3. Ограниченность методов прямого перебора при решении задач составления расписаний для комплексов работ проектов с детерминированной структурой.  Спецификация задач теории расписаний.  1.4. Правила присвоения (определения) приоритетов работ комплекса.  1.5. Нетривиальность содержания задачи календарного планирования комплекса работ, не допускающих прерываний в ходе выполнения.</p> <p>План практического занятия по теме 3.  1. Физическая (ресурсная) осуществимость проекта при наличии ограничений на доступное количество потребного ресурса.  2. Правила пересчета резервов работ проекта.  3. Применение алгоритма, основанного на приоритетах работ к решению задачи о составлении календарного плана комплекса работ, не допускающих прерывания в ходе реализации проекта. Разбор задачи на применение последовательного метода составления расписаний.</p> <p>План семинарского занятия по теме 3.  1. Использование эвристических алгоритмов для решения задач теории расписаний.</p>

2. Принципы введения приоритетов работ в алгоритме последовательного метода составления календарного плана комплекса работ проекта.

При изучении темы 3 необходимо:

Составить календарный план непрерываемых работ комплекса с использованием алгоритма

последовательного метода и, основываясь на динамических приоритетах работ. Учесть ограничения на доступное количество потребного ресурса. Представить линейную диаграмму комплекса работ (ЛДКР), ресурсную диаграмму комплекса работ (РДКР), линейно-ресурсную диаграмму комплекса работ проекта (ЛРДКР) для расписания, полученного при помощи последовательного метода.

Акцентировать внимание на следующих понятиях: приоритеты работ, правила присвоения приоритетов, эвристические алгоритмы составления расписаний.

Для выполнения части курсовой работы по теме 3 следует воспользоваться исходными данными темы. Ограничение на доступное количество ресурсов следует выбирать исходя из средней величины интенсивности потребления ресурса комплексом работ.

Цель изучения – приобретение навыков по составлению расписаний комплекса прерываемых работ проекта при ограниченном количестве доступного ресурса, с учетом динамических приоритетов работ.

1.6. Различия последовательного и параллельного методов составления календарных планов комплексов работ.

1.7. Введение динамических приоритетов работ.

1.8. Эвристический алгоритм параллельного метода составления расписаний.

1.9. Понятие об эвристических алгоритмах многоцелевого и многоресурсного планирования.

План практического занятия по теме 3.

1. Ресурсная осуществимость проекта при наличии ограничений на доступное количество ресурса и при условии наличия прерываний в ходе выполнения работ.

2. Введение динамических приоритетов и временных задержек в ходе выполнения работ сетевой модели.

3. Сравнение двух методов календарного планирования комплексов работ с учетом ограничений на доступное количество ресурсов.

План семинарского занятия по теме 3.

1. Принципы введения динамических приоритетов работ в параллельном методе составления расписаний.

2. Применение эвристических алгоритмов к одноцелевым и одноресурсным сетевым моделям проектов.

При изучении темы 3 необходимо:

Составить календарный план прерываемых работ комплекса с использованием алгоритма параллельного

метода и, основываясь на динамических приоритетах работ. Учесть ограничения на доступное количество

	<p>потребного ресурса. Представить линейную диаграмму комплекса работ (ЛДКР), ресурсную диаграмму комплекса работ (РДКР), линейно-ресурсную диаграмму комплекса работ проекта (ЛРДКР) для расписания, полученного при помощи параллельного метода. Сравнить временные параметры расписаний, полученных с использованием параллельного и последовательного методов.</p> <p><input type="checkbox"/> Акцентировать внимание на следующих понятиях: динамические приоритеты работ, правила присвоения динамических приоритетов работам, эвристические алгоритмы составления расписаний для одноцелевых и одноресурсных сетевых моделей.</p>
6	<p><b>Тема 4</b> Критерии экономической осуществимости инвестиционных и инновационных наукоемких проектов 3. План практических занятий по теме 4. Критерии экономической осуществимости инвестиционных и инновационных наукоемких проектов Цель изучения – приобретение навыков по решению оптимизационных задач обеспечения экономической осуществимости комплекса работ.</p> <p>а. Осуществимость комплекса работ по времени и стоимости. Временные и стоимостные параметры работ и событий.</p> <p>б. Критерии осуществимости проекта по времени и стоимости.</p> <p>с. Анализ «время-стоимость».</p> <p>д. Определение и классификация математических моделей работ.</p> <p>План практического занятия по теме 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственная функция проекта, отдельной работы.</li> <li>2. Режимы выполнения работы.</li> <li>3. Производственная функция выпуска, затрат, технологии.</li> <li>4. Конкретные виды производственных функции комплекса работ проекта.</li> <li>5. Постановка задачи минимизации стоимости комплекса работ, как задачи линейного программирования.</li> </ol> <p>План семинарского занятия по теме 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерии экономической осуществимости проекта.</li> <li>2. Оптимизационные задачи обеспечения экономической осуществимости.</li> <li>3. Классификация задач и методов их решения.</li> <li>4. Аддитивность и сепарабельность целевой функции.</li> </ol> <p>Виды ограничений задачи линейного программирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Примеры решения оптимизационных задач экономической реализуемости комплекса работ.</li> </ol> <p>При изучении темы 4 необходимо:</p> <p><input type="checkbox"/> Составить и решить задачу линейного программирования по критерию экономической осуществимости комплекса работ. Составить оптимальный по критерию экономической реализуемости</p>

	<p>календарный план комплекса работ. Решить задачу параметрического линейного программирования, приняв в качестве параметра критическое время выполнения работ комплекса при неограниченном количестве доступного ресурса. Получить зависимость между стоимостью выполнения комплекса работ и критическим сроком его реализации. Представить полученную зависимость в графическом виде. Для каждой отдельной работы аппроксимировать нисходящую ветвь производственной функции работы линейной зависимостью в пределах технологических режимов ее реализации.</p> <p>□ Акцентировать внимание на следующих понятиях: производственная функция, режим выполнения работы, критерии экономической осуществимости комплекса работ.</p> <p>Для выполнения практического задания по теме 4 следует воспользоваться оценками временных и стоимостных параметров сетевой модели комплекса работ. Составить задачу линейного программирования относительно длительностей работ, оптимальных по критерию экономической осуществимости. Решить задачу линейного программирования с известным критическим сроком и задачу параметрического программирования относительно неизвестного параметра <math>T_{кр}</math>. Представить полученную параметрическую зависимости в графическом виде. Учесть, что зависимость стоимости выполнения работы от ее длительности является линейной функцией времени.</p>
7	<p><b>Тема 5</b> Управление рисками наукоемких проектов</p> <p>4. План практических занятий по теме 5. Управление рисками инновационных проектов Цель изучения – приобретение навыков по анализу сетевых моделей с альтернативной структурой и детерминированными параметрами, с детерминированной структурой и случайными параметрами, с альтернативной структурой и стохастическими параметрами.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обобщенная классификация сетевых моделей X/Y/Z.</li> <li>2. Правила построения сетевых недетерминированных моделей.</li> <li>3. Структурные преобразования сетевых моделей типа C/N/C.</li> <li>4. Методы анализа время-стоимость для обобщенных сетевых моделей комплексов работ.</li> <li>5. Анализ параметров сетевых моделей C/N/C.</li> </ol> <p>План практического занятия по теме 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение сетевой модели типа C/N/H.</li> <li>2. Структурные преобразования сетевых моделей типа C/N/H.</li> <li>3. Расчет временных и стоимостных параметров работ и событий для сети с альтернативной структурой и детерминированными параметрами.</li> </ol> <p>План семинарского занятия по теме 5.</p>

	<p>1. Типы событий в сетевой обобщенной сетевой модели. Число степеней свободы на входе и выходе. Типы событий по входу и выходу.</p> <p>2. Особенности укрупнения сетевых моделей типа C/N/C.</p> <p>3. Особенности аналитического исследования параметров комплекса работ со стохастической структурой.</p> <p>4. Эвристические алгоритмы составления допустимых многоресурсных расписаний для сетей с детерминированной структурой и стохастическими параметрами.</p> <p>Для выполнения практического задания по теме 5 следует воспользоваться индивидуальным вариантом. Задаться детерминированными временными и стоимостными параметрами работ, например, в виде <math>t_{ij}</math>, <math>C_{ij}</math>. Следует также задаться и условными вероятностями выполнения конкретной работы <math>P_{ij}</math>. Т.е. каждая работа характеризуется следующим набором параметров: <math>u &lt;P_{ij}, t_{ij}, C_{ij}&gt;</math>. Составить множество вариантов различных реализаций проекта. Выбрать из всех возможных реализаций сети с недетерминированной структурой логически допустимые реализации. Для каждого из логически реализуемых вариантов вычислить вероятность данной реализации. Следует отметить, что в сумме множество вероятностей реализации дает единицу (полную систему событий). Получить формулы для значений <math>t_{кр}</math> и <math>C_{кр}</math> для каждой реализации как дискретные случайные величины с указанными вероятностями этих значений. При некоторых вариантах, когда конечное событие не будет достигнуто, следует в качестве математического ожидания величины <math>t_{кр}</math> указывать <math>\square</math>.</p>
8	<p><b>Тема 6</b>  Методы оперативного планирования и управления комплексом работ проекта</p> <p>5. План практических занятий по теме 6. Методы оперативного планирования и управления комплексом работ проекта</p> <p>Цель изучения – приобретение навыков по оперативному управлению отдельной работой и комплексом работ в целом.</p> <p>1. Плановые и фактические значения параметров работ и проектов.</p> <p>2. Классификация источников отклонений и измерение их вкладов с помощью производственных функций выпуска, затрат и технологий.</p> <p>3. Прогнозирование параметров проекта по результатам анализа источников отклонений.</p> <p>4. Комплексное оперативное обеспечение осуществимости проекта.</p> <p>План практического занятия по теме 6.</p> <p>1. Контроль результатов, качества, сроков, затрат. Выбор степени детализации и формы контроля. Сбор и анализ фактических данных.</p>

	<p>2. Измерение степени завершенности комплекса работ в любой момент времени периода выполнения.</p> <p>3. Фиксация фактических значений временных, ресурсных и стоимостных параметров и их отклонение от запланированных.</p> <p>4. Прогнозирование будущих состояний комплекса работ и их соответствие плановым.</p> <p>План семинарского занятия по теме 6.</p> <p>1. Анализ причин отклонений достигнутых значений показателей от установленных на этапах исходного планирования или на предшествующих этапах реализации.</p> <p>2. Формирование проектов решений по оперативному управлению комплексом работ на основе результатов контроля и анализа, касающихся целей, сроков, ресурсов, а также стимулов для исполнителей.</p> <p>3. Управление реализацией отдельной работой и комплексом работ в целом на основе однофакторной производственной функцией работы.</p> <p>При изучении темы 6 необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ввести возмущение в определенный момент времени в работу комплекса, лежащую на критическом пути. Проанализировать отклонение фактического уровня завершенности работы от планового в момент времени <math>t_{контр}</math>. Осуществить оперативное управление комплексом работ. Представить проекты решений по оперативному управлению комплексом работ на основе результатов контроля и анализа, касающихся целей и сроков.</li> <li><input type="checkbox"/> Акцентировать внимание на следующих понятиях: корректирующие воздействия, экстенсивная и интенсивная составляющие, производственная функция комплекса работ, ожидаемое время окончания работы.</li> </ul> <p>Для выполнения практического задания по теме 6 следует воспользоваться математической моделью работы в виде производственной функции. Воспользоваться аппроксимирующими оценками для ожидаемого времени окончания работы. В качестве контрольного срока (момента времени) выбрать <math>t_{контр}</math>.</p>
9	<p><b>Тема 7</b></p> <p>Информационные и цифровые технологии проектного менеджмента</p>
10 - 11	<p><b>Тема 8</b></p> <p>Разработка финансовой имитационной модели проекта с использованием аналитической системы Project Expert</p> <p>План практических занятий по теме 8 . Разработка финансовой имитационной модели проекта с использованием аналитической системы Project Expert</p> <p>Цель изучения – приобретение навыков по оценке финансовой осуществимости и экономического эффекта проектной деятельности.</p> <p>1. Параметры доходности отдельной работы и проекта в целом.</p> <p>2. Денежные потоки и их классификация.</p>

3. Денежные потоки от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности.

4. Оценка экономического эффекта от проектной деятельности.

План практического занятия по теме 8.

5. Инвестиционный проект как частный случай проекта.

6. Понятие жизненного цикла инвестиционного проекта.

7. Экономико-математические модели инвестиционного проекта.

8. Источники инвестиций. Реструктуризация и инвестиции. Рентные платежи.

9. Финансовое планирование и управление инвестиционными проектами с помощью программного средства "Project Expert".

План семинарского занятия по теме 8.

1. Основные критерии финансовой осуществимости: чистый дисконтированный доход – NPV, внутренняя норма доходности – IRR, индекс доходности – PI, срок окупаемости – РВР.

2. Анализ и управление рисками в инвестиционных проектах. Анализ инвестиционных проектов с неординарными денежными потоками. Теорема Декарта. Использование теории полезности в анализе инвестиционных проектов.

3. Методы сравнения нескольких проектов по критериям финансовой осуществимости.

4. Анализ инвестиционного проекта с использованием пакета Project Expert.

5. Общие сведения о пакете: назначение и возможности. Исходные данные для разработки модели. Знакомство с интерфейсом.

6. Инвестиционное планирование этапов. Активы, план сбыта, план производства, общие издержки, финансирование проекта, расчет проекта, оценка потребности в финансировании.

7. Анализ инвестиционного проекта и отчетность.

8. Результаты и их представление. Анализ вариантов проекта.

9. Анализ чувствительности по отношению к исходным данным.

10. Многопроектный (мультипроектный) анализ.

При изучении темы 8 необходимо:

Читать доступную литературу по управлению проектами из списка предложенной литературы, оригинальную документацию по пакету Project Expert Pro Invest It.

Читать учебный материал по курсу «Подготовка и сертификация специалистов для работы с программой Project Expert», - М.: Про-Инвест Консалтинг, 1999, 2000.

Составить календарный план комплекса работ при

	<p>помощи пакета Project Expert. Ввести параметры доходности каждой работы. Получить интегральные финансовые показатели комплекса работ проекта. Представить график NPV, ARR. Подготовить отчеты : балансовый отчет, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств. Представить отчет по интегральным показателям деятельности проекта. Сделать выводы о финансовой осуществимости комплекса работ.</p> <p>□ Акцентировать внимание на следующих понятиях: инвестиционный проект, интегральные показатели деятельности, дисконтирование, индексирование, операции приведения к сопоставимому виду, критерии финансовой осуществимости комплекса работ. Учесть, что доход проекта складывается из совокупности доходов взаимосвязанных работ комплекса. В данном задании математическая модель проекта расширяется, вводится понятие дохода, связанного с выполнением работы и их совокупности.</p> <p>Для выполнения части курсовой работы по теме 8 следует воспользоваться пакетом финансового анализа Project Expert. Составить календарный план комплекса работ в представлении пакета Project Expert. Подготовить отчеты. Задаться коэффициентом дисконтирования.</p>
12 - 13	<p><b>Тема 9</b> Разработка цифровой модели наукоемкого проекта с использованием системы Microsoft Project</p>
14 - 15	<p><b>Тема 10</b> Разработка цифровой модели наукоемкого проекта с использованием системы Microsoft Project. Управление стоимостью проекта</p>
16	<p><b>Тема 11</b> Управление по целям, разработка стратегии и стратегическое планирование развития инновационного проекта</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При реализации программы во время аудиторных занятий - лекционных и практических - используются технические средства обучения (электронные презентации, занятия с визуализацией и выходом в Интернет). На занятиях применяются диалоговый режим, разбор конкретных ситуаций и проектов (ситуационный анализ), публичные доклады студентов с презентациями и их обсуждением в студенческой группе, различные виды групповых дискуссий. Практические занятия предусматривают интерактивную форму обучения на

программных тренажерах, реализованных в виде компьютерных симуляций, включая программные пакеты Project Expert, Альт Инвест, Microsoft Project или Primavera.

Самостоятельная работа студентов предусматривает: ознакомление с рекомендованной литературой и презентациями лекций, в том числе с использованием Интернет.

Предусматривается привлечение студентов к внеаудиторной работе (научным конференциям и семинарам, олимпиадам, конкурсам) с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	В-ПК-1	Э, КИ-16, к.р-16
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	В-УК-1	Э, КИ-16, к.р-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	У-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16, к.р-8, к.р-16
	В-УКЦ-1	Э, КИ-16, к.р-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	А	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает
75-84		С	

70-74		D	материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т 52 Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ Л 50 Основы методов оптимизации : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ П 54 Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022
4. ЭИ Б 24 Управление инновациями : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
5. ЭИ С 72 Управление инновациями : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022
6. ЭИ З-91 Управление проектами : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2023
7. ЭИ З-91 Управление проектами : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 005 А50 Бизнес-планирование с использованием программы Project expert (полный курс) : учебное пособие, Москва: ИНФРА-М, 2016

2. ЭИ И98 Информационно-аналитические модели проектов: сетевое планирование и управление (СПУ) (Начальный курс) : [учебно-методическое пособие], Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
3. 33 Р 17 Развитие цифрового моделирования управленческих решений в стратегическом планировании : монография, Москва: Научный консультант, 2022
4. 004 Ц 75 Цифровые технологии в системе управления "Умными городами" : Научно-аналитический сборник, Москва: Научный консультант, 2022
5. ЭИ С53 Основы эффективного менеджмента : учебное пособие, А. А. Снегирев, В. И. Выжимов ; ред. : А. А. Илюхин, Москва: МИФИ, 2008

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Электронно-библиотечная система образовательные и просветительские издания (<http://www.iqlib.ru/>)
2. Научная электронная библиотека Elibrary.ru (<http://elibrary.ru>)
3. Российская национальная библиотека ([www.nlr.ru](http://www.nlr.ru))
4. Российская государственная библиотека ([rsl.ru](http://rsl.ru))
5. Центральная библиотека образовательных ресурсов ([www.edulib.ru](http://www.edulib.ru))
6. Система электронного обучения ИНФОМИФИСТ (<http://portelai.mephi.ru/kaf2/072/>)  
<https://online.mephi.ru/>  
<http://library.mephi.ru/>

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины "Цифровые технологии управления проектами"

Во время лекционных звоний по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Весь иллюстративный материал, представляемый на лекции (на слайдах, на доске, в раздаточном

материале) также должен быть зафиксирован в конспекте лекций. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен выделять главное и фиксировать основные моменты.

Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях:

Наряду с прослушиванием лекций по курсу важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания. Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к первоисточникам, конспекту лекций, настоящим методическим указаниям. Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению различных заданий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента:

Для эффективного достижения указанных выше целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на аудиторных занятиях, но и с различными текстами и информационными ресурсами в ходе самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов предусматривает: ознакомление с рекомендованной литературой и презентациями лекций, в том числе с использованием Интернет; повторение пройденного на лекциях материала; работу над электронными тестами; решение задач; разработку и подготовку презентации. Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов по их участию на аудиторных занятиях: активности студентов в дискуссиях; по правильности решения задач, проверки правильности выполнения тестов. По результатам работы студента на занятиях проставляется оценка в ведомость текущего контроля успеваемости и посещаемости студентов, а также передаются сведения в автоматизированную систему контроля самостоятельной и аудиторной работы студентов в Учебный Департамент НИЯУ «МИФИ».

Подготовка к промежуточной аттестации

Перед проведением промежуточной аттестации студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по всем темам курса. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций и другим источникам.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Методические рекомендации для преподавателя по организации изучения дисциплины "Цифровые технологии управления проектами"

Целью методических рекомендаций являются формирование теоретико-методологических знаний и закрепление профессиональных навыков в области решения управленческих задач в различных сферах государственной, корпоративной и общественной деятельности на основе учета закономерностей становления и развития цифровой экономики, общих свойств информации и особенностей управленческих процессов.

Методологические подходы к изучению дисциплины:

- Реализация возможностей студентов в процессе выявления дискуссионных вопросов и комплексных проблем, определения взаимосвязей, анализа разнообразной информации.

- Развитие самостоятельности и способности принятия эффективных решений, определения выбора тех или иных действий с точки зрения их результативности.

Средства обеспечения освоения дисциплины:

Общий подход к реализации всего программного комплекса предполагает широкое использование активных методических форм преподавания материала.

Необходимо также обратить внимание на сочетание различных форм и методов обучения, включая лекционную форму подачи наиболее фундаментальных положений, изложение доступного материала в виде непрерывного диалога, проведение практикумов, закрепляющих полученные теоретические знания посредством конкретных расчетов и принятия решений, проведение конкурсов среди учащихся по мере прохождения крупных разделов.

При изучении курса рекомендуется широко использовать наглядные пособия (плакаты, модели и т.п.), презентации, фрагменты учебных кинофильмов по отдельным разделам дисциплины и обучающие программы.

Формы проведения учебных занятий:

- Практикумы (теоретические и практические задания).
- Тестовые задания.

Педагогические функции преподавания дисциплины реализуются через совокупность педагогических приемов. В качестве основных можно выделить следующие:

Дидактические (способность к передаче знаний в краткой и интересной форме, т. е. умение делать учебный материал доступным для студентов, опираясь на взаимосвязь теории и практики, учебного материала и реальной экономической действительности).

Рефлексивно-гностические (способность понимать студентов, базирующаяся на интересе к ним и личной наблюдательности; самостоятельный и творческий склад мышления; находчивость или быстрая и точная ориентировка).

Интерактивно-коммуникативные (педагогически волевое влияние на студентов, требовательность, педагогический такт, организаторские способности, необходимые как для обеспечения работы самого преподавателя, так и для создания хорошего психологического климата в учебной группе).

Речевые (содержательность, яркость, образность и убедительность речи преподавателя; способность ясно и четко выражать свои мысли и чувства с помощью речи, а также мимики и жестов).

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Методически обосновано изучать дисциплину в аудитории на лекциях и практических занятиях. Для наиболее эффективного изучения предусмотрена самостоятельная проработка студентами отдельных тем, освоение которых проверяется при защите работы в виде реферата. Целесообразно для увеличения времени проработки важных тем предусмотреть рассмотрение отдельных вопросов в форме дискуссий и диспутов. Кроме того, необходимо предусмотреть дополнительные консультации по сложным темам.

Автор(ы):

Колычев Владимир Дмитриевич

Рецензент(ы):

д.э.н., профессор, зав. каф. 72 Агеев А.И.