

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
(протокол от 24.11.2021 г. № 14)

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ
ИТ-ПРОЕКТАМИ**

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования
магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
09.04.03 Прикладная информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Разработка и управление проектами в области информационных технологий

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная/очно-заочная/заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Арзамас
2021 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.07 «Математические методы в управлении ИТ-проектами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Разработка и управление проектами в области информационных технологий

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной/очно-заочной/заочной формы обучения в 3 семестре/3 семестре/4 семестре.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции) **	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК 2.1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта	<i>Знать</i> понятие «система», категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение», методы управления проектами. Цель, содержание и результат ИТ-проектирования. <i>Уметь</i> применять методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры проектируемых систем. <i>Владеть</i> методами ИТ-проектирования, методами математического моделирования	<i>Тест</i>
	ИУК 2.2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ	<i>Знать</i> основы разработки и анализа альтернативных вариантов планирования этапов проекта для достижения намеченных целей <i>Уметь</i> проводить анализ информационных ресурсов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ <i>Владеть</i> методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	<i>Учебно-исследовательские реферативные работы</i>
	ИУК 2.3 Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	<i>Знать</i> основы принятия решений на различных этапах конкретных проектов <i>Уметь</i> применять на практике основы принятия решений на различных этапах конкретных проектов <i>Владеть</i> навыками практического опыта принятия решений на различных этапах конкретных проектов	<i>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины, практические контрольные задания</i>
ПК-4. Способен формировать гиб-	ИПК-4.1. Способен использовать знания о базовых принципах	<i>Знать</i> структуру и общую схему управления ИС, реализующих за-	<i>Тест</i>

<p>кую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий.</p>	<p>пах организации и основных этапах проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта.</p>	<p>дачи стратегического управленческого анализа; принципы формирования, хранения, преобразования цифровой информации в памяти ЭВМ. <i>Уметь</i> строить интерфейсы на основе технологий управления ИС для решения задач стратегического управленческого анализа <i>Владеть</i> навыками формулирования миссии и целей развития фирмы;</p>	
	<p>ИПК-4.2. Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития.</p>	<p><i>Знать</i> основы системного подхода к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. <i>Уметь</i> применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. <i>Владеть</i> навыками составления стратегического плана с использованием технологий проектирования и управления ИС.</p>	<p><i>Учебно-исследовательские реферативные работы</i></p>
	<p>ИПК-4.3. Способен проектировать конкретные ИИС (оболочки ИИС, способные через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения).</p>	<p><i>Знать</i> основы проектирования конкретных ИИС (оболочки ИИС, способные через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения) <i>Уметь</i> проектировать конкретные ИИС (оболочки ИИС, способные через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения). <i>Владеть</i> навыками проектирования конкретных ИИС</p>	<p><i>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины, практические контрольные задания</i></p>
<p>ПК-9. Способен руководить проектами по созданию и модернизации гибридных ИИС, базирующихся на концепции системы, основанной на знаниях, и современных нейросетевых технологиях принятия решений.</p>	<p>ИПК-9.1. Способен использовать базовые принципы концепции системы, основанной на знаниях, и нейросетевой парадигмы принятия решений при планировании проектов гибридных ИИС.</p>	<p><i>Знать</i> виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего проектные решения; методы группового принятия решений; методы исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений, возможности управленческих систем (УС); критерии выбора инструментов УС; классификацию задач и условий принятия решений. <i>Уметь</i> формулировать требования УС; формализовать процесс обоснования и принятия решений; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; использовать инструментарий мониторинга исполнения решений; управлять рисками при проектировании и внедрении УС, осуществлять выбор УС, исходя из потребностей и возможностей предприятия и организации; использовать современные компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для решения задач, связанных с принятием ре-</p>	<p><i>Тест</i></p>

		шений; решать типовые задачи <i>Владеть</i> навыками формулирования требований к УС, навыками разработки отдельных их элементов, оценки вариантов последующих закупок ИКТ для внедрения и эксплуатации ИС	
	ИПК-9.2. Способен организовать командный подход к созданию и модернизации гибридных ИИС.	<i>Знать</i> основы командного подхода к созданию и модернизации гибридных ИИС. <i>Уметь</i> организовать командный подход к созданию и модернизации гибридных ИИС. <i>Владеть</i> навыками по организации командного подхода к созданию и модернизации гибридных ИИС.	<i>Учебно-исследовательские реферативные работы</i>
	ИПК-9.3. Способен руководить конкретными проектами по созданию и модернизации гибридных ИИС	<i>Знать</i> основы руководства конкретными проектами по созданию и модернизации гибридных ИИС. <i>Уметь</i> руководить конкретными проектами по созданию и модернизации гибридных ИИС. <i>Владеть</i> навыками руководства конкретными проектами по созданию и модернизации гибридных ИИС.	<i>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины, практические контрольные задания</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 з.е.		
часов по учебному плану, из них	144		
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:			
– занятия лекционного типа	16	8	6
– занятия семинарского типа	34	16	8
контроль самостоятельной работы	2	2	2
Промежуточная аттестация зачет	54	54	9
Самостоятельная работа	38	64	119

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)	Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (кон-	теоретического обучения

							семинары, практические занятия			лабораторные работы											
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная			
1. Экономико-математические методы в управлении проектами. Основные понятия и определения. Классификация экономико-математических методов управления сложными системами.	10	12	16	2	2	2				4	2						4	8	14		
2. Предпосылки метода динамического программирования. Разбиение задачи на отдельные этапы. Условия оптимума.	10	12	16	2	2	2				4	2						4	8	14		
3. Уравнения Беллмана и порядок их решения. Классические задачи динамического программирования.	10	12	16	2	2	2				4	2						4	8	14		
4. Аналитические и графические способы решения задач динамического программирования.	10	12	16	2	2					4	2	2					4	8	14		
5. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием.	10	10	17	2						4	2	2					4	8	15		
6. Критерии качества работы систем массового обслуживания	12	10	18	2						4	2	2					6	8	16		
7. Основная модель управления запасами. Определение оптимального размера партии заказа. Уравнение Уилсона.	12	10	18	2						4	2	2					6	8	16		
8. Модель производственных запасов. Модель запасов, включающая штрафы. Решение экономических задач с использованием модели управления запасами.	14	10	16	2						6	2						6	8	16		
В том числе текущий контроль	2	2	2										2	2	2						
Экзамен	54	54	9													54	54	9			
ИТОГО	144	144	144	16	8	6				34	16	8	2	2	2	54	54	9	38	64	119

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Математические методы в управлении ИТ-проектами, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7995>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математические методы в управлении ИТ-проектами» осуществляется в следующих видах: работа с основной и дополнительной литературой, учебно-исследовательские реферативные работы, самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), в соответствии со структурой дисциплины по учебной и специальной литературе, решение упражнений (стандартных задач) по образцу и инвариантных (нестандартных) упражнений (задач).

Рекомендации для работы с основной и дополнительной литературой

Работа с литературой должна сопровождаться записями в форме конспекта, плана, тезисов. При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться высказать свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, важные издания по курсу, вышедшие в свет после публикации. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Рекомендации для написания учебно-исследовательской реферативной работы

Учебно-исследовательская реферативная работа – изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Цель написания учебно-исследовательской реферативной работы – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание работы должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Примерный алгоритм действий при написании реферата:

1. Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке реферата или доклада используется не менее 8-15 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.
4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.
5. Отредактируйте текст реферата или доклад с использованием компьютерных технологий.
6. Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины по учебной и специальной литературе

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем педагога в организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Особую роль самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины играет для студентов заочной формы обучения.

При этом, как правило, основанием выбора является наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания.

Вопросы для самостоятельного изучения тем (вопросов) указаны в рабочей программе дисциплины (модуля)».

Результаты самостоятельного изучения вопросов, будут проверены преподавателем в форме: опросов, конспектов, рефератов, ответов на экзаменах.

Самостоятельное выполнение расчетных заданий

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

5. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

Подготовка к промежуточной аттестации: подготовка к экзамену

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета, контрольная работа, тестирование) и/или в иных формах (с учетом оценок за коллоквиум, кейс, деловая или ролевая игра, презентация проекта и др.)

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неувоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки устного опроса

Оценка «отлично» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности при этом допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки тестирования

Оценка "отлично" - 85-100% правильных ответов;

Оценка "хорошо" 66-84 % правильных ответов;

Оценка "удовлетворительно" – 50-65 % правильных ответов;

Оценка "неудовлетворительно" - меньше 50 %.

Критерии оценки письменной учебно-исследовательской реферативной работы

Оценка "отлично" - Реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом).

Оценка "хорошо" - Реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка "удовлетворительно" - Реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы (в процессе выступления с докладом) путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за рефераты, в которых нет информации о проблематике работы и ее месте в контексте других работ по исследуемой теме.

Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины

Оценка «отлично» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; материал изложен в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; материал изложен в необходимой логической последовательности при этом допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

Оценка «зачтено» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «не зачтено» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии устного ответа студента при опросе на зачете

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Примерные контрольные задания по теоретическим основам дисциплины для оценки сформированности компетенции УК 2

Приведите описание основных понятий, утверждений (с доказательствами), моделей и формул следующих разделов дисциплины **Математические методы в управлении ИТ-проектами**

1. Экономико-математические методы в управлении проектами. Основные понятия и определения. Классификация экономико-математических методов управления сложными системами.
2. Основные этапы в процессе принятия решений с применением математических методов. Примеры .
3. Предпосылки метода динамического программирования. Разбиение задачи на отдельные этапы. Условия оптимума.
4. Уравнения Беллмана и порядок их решения.
5. Классические задачи динамического программирования.
6. Распределение инвестиций для эффективного использования потенциала предприятия.

для оценки сформированности компетенции ПК 4

7. Минимизация затрат на строительство и эксплуатацию предприятий.
8. Решение задач об оптимальной замене оборудования и оптимальном распределении ресурсов методами динамического программирования.
9. Аналитические и графические способы решения задач динамического программирования.
10. Основная модель управления запасами. Модель производственных запасов.

11. Расчет основных характеристик систем массового обслуживания.
12. Модель запасов, включающая штрафы.
13. Решение экономических задач с использованием модели управления запасами.

для оценки сформированности компетенции ПК 9

14. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием.
15. Критерии качества работы систем массового обслуживания.
16. Классификация систем управления запасами.
17. Основная модель управления запасами.
18. Определение оптимального размера партии заказа. Уравнение Уилсона.
19. Модель производственных запасов. Модель запасов, включающая штрафы.
20. Решение экономических задач с использованием модели управления запасами.

**Примерные практические контрольные задания по дисциплине
для оценки сформированности компетенции УК 2**

□ **Задача 1. Управление проектами с помощью методов динамического программирования**
В задаче требуется: погрузить на баржу грузоподъемностью W груз, состоящий из N предметов различных типов, таким образом, чтобы суммарная стоимость груза оказалась максимальной, при этом известны веса каждого типа груза w_i и их удельная стоимость c_i . Решение выполнить двумя способами: методом итераций и с помощью надстройки Excel *Поиск решения*.

Вариант	W	N	w_1	w_2	w_3	w_4	c_1	c_2	c_3	c_4
1	83	4	14	22	26	10	46	25	30	20
2	116	4	44	32	26	20	82	75	60	48
3	96	4	24	22	16	20	72	65	50	48
4	83	4	24	22	16	10	86	65	50	40
5	76	4	14	12	16	20	12	15	20	18
6	92	4	14	22	26	10	22	15	20	18
7	80	4	24	12	26	20	12	25	20	28
8	83	4	24	22	16	10	96	85	50	20
9	100	4	14	12	16	20	12	15	20	18
10	92	4	14	22	26	10	82	75	60	48

Задача 2. Управление инвестиционным проектом с помощью методов теории массового обслуживания

Вариант 1. На строительном участке в инструментальной мастерской работают три мастера. Если рабочий заходит в мастерскую, когда все мастера заняты обслуживанием ранее обратившихся работников, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. По статистике, среднее число рабочих, обращающихся в мастерскую в течение минуты, составляет 1,5. Среднее время, которое затрачивает мастер на заточку или замену инструмента, равно 2 мин. Оцените основные характеристики работы данной мастерской как СМО с отказами. Сколько мастеров должны работать в инструментальной мастерской, чтобы вероятность обслуживания рабочих была выше 80%?

Вариант 2. Поток клиентов, прибывающих в банк, имеет интенсивность 9 клиентов в час. Продолжительность обслуживания одного клиента составляет в среднем 8 мин. Сколько операционистов должны работать в зале, чтобы среднее число клиентов, ожидающих обслуживания, не превышало трех?

Вариант 3. Подразделение фирмы осуществляет монтаж котельного оборудования. В среднем в течение года поступает 12 заявок (коммерческих предложений) от различных организаций. Монтажные работы на объекте может производить одна из четырех бригад. Время, затраченное при этом, является случайной величиной и зависит от сложности монтажа, характера выполняемых работ, слаженности бригад и других причин. По статистике, в среднем за год одна бригада успевает провести монтаж оборудования на четырех объектах. Рассчитайте основные характеристики работы данного подразделения как СМО с ожиданием.

для оценки сформированности компетенции ПК 4

Вариант 4. На АЗС имеется две бензоколонки. По статистическим оценкам, автомобили подъезжают на АЗС со средней частотой два автомобиля за 5 мин. Заправка автомобиля длится в среднем 3 мин. Определите:

- а) вероятность того, что на АЗС не окажется ни одного автомобиля;
- б) вероятность того, что придется ждать начала обслуживания;
- в) среднюю длину очереди в ожидании заправки;
- г) среднее время ожидания автомобиля в очереди.

Вариант 5. Оптовый склад пиломатериалов обслуживает 30 предприятий-потребителей. Каждое из предприятий направляет на склад за пиломатериалами автомашину в среднем 0,5 раза в смену (продолжительность смены – 8 ч). На складе имеются два крана, которые используются только для погрузки пиломатериалов на прибывающие автомашины. Средняя продолжительность погрузки одной автомашины составляет 30 мин. Если оба крана заняты погрузкой других автомашин, то прибывшая на склад автомашина становится в очередь. Определите:

- а) вероятность того, что оба крана свободны (простаивают);
- б) среднее число свободных (незанятых) кранов;
- в) коэффициент простоя крана;
- г) среднее число автомашин, находящихся на складе (под погрузкой и в ожидании погрузки);
- д) среднее число автомашин, находящихся в очереди (длину очереди);
- е) коэффициент и среднее время простоя автомашин в очереди.

Вариант 6. В порту имеются два причала для разгрузки судов. Интенсивность потока судов – четыре судна за пять суток. Среднее время разгрузки одного судна составляет двое суток. Определите:

- а) среднее число занятых причалов;
- б) среднее время ожидания судна в очереди под разгрузку.

для оценки сформированности компетенции ПК 9

Вариант 7. Наладчик обслуживает группу из трех станков. Каждый станок останавливается в среднем два раза в час. Процесс наладки занимает в среднем 10 мин. Определите:

- а) вероятность того, что наладчик будет занят обслуживанием станка;
- б) коэффициент простоя наладчика;
- в) коэффициент простоя станка.

Вариант 8. Двое рабочих обслуживают три станка. Среднее время безотказной работы станка составляет 2 часа, среднее время ремонта – 20 мин. Определите:

- а) среднее число рабочих, занятых ремонтом;
- б) среднее число работающих станков.

Вариант 9. Поток сотрудников, приходящих в бухгалтерию для оформления документов (доверенностей, авансовых отчетов и пр.), имеет интенсивность 8 сотрудников в час. Время обслуживания бухгалтером одного сотрудника составляет в среднем 7 мин. Сколько бухгалтеров должно работать, чтобы среднее число сотрудников, ожидающих обслуживания, не превышало двух.

Вариант 10. На строительном участке в инструментальной мастерской работают три мастера. Если рабочий заходит в мастерскую, когда все мастера заняты обслуживанием ранее обратившихся работников, то он не уходит из мастерской, а ожидает обслуживания. По статистике, среднее число рабочих, обращающихся в мастерскую в течение часа, равно четырем. Среднее

время, которое затрачивает мастер на заточку или ремонт инструмента, составляет 10 мин. Рассчитайте основные характеристики работы данной мастерской как СМО с ожиданием.

Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ для для оценки сформированности компетенции УК 2

1. Состав и движение массивов информации на предприятии.
2. История развития информационных систем управления предприятием.
для оценки сформированности компетенции ПК 4
3. Обращение бумажных и электронных документов.
4. Эконометрические методы в информационных системах.
для оценки сформированности компетенции ПК 9
5. Использование в ИСУП математических методов и моделей управления запасами.
6. Роль Интернета и корпоративных компьютерных сетей в управлении предприятием.

Примерные тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК 2

1. Как формулируется определение «управление проектами»?
А) Научная дисциплина, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного управления различными организационными системами
Б) Достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата
В) Система математических соотношений, приближенно, в абстрактной форме описывающих изучаемый процесс или систему
Г) Количественное обоснование принимаемых решений по организации управления
2. Как формулируется определение «математическая модель»?
А) Научная дисциплина, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного управления различными организационными системами
Б) Достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата
В) Система математических соотношений, приближенно, в абстрактной форме описывающих изучаемый процесс или систему
Г) Количественное обоснование принимаемых решений по организации управления
3. Как формулируется определение «модель операции»?
А) Научная дисциплина, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного управления различными организационными системами
Б) Достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата
В) Система математических соотношений, приближенно, в абстрактной форме описывающих изучаемый процесс или систему
Г) Количественное обоснование принимаемых решений по организации управления
4. Какая цель исследования операций?
А) Научная дисциплина, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного управления различными организационными системами
Б) Достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата
В) Система математических соотношений, приближенно, в абстрактной форме описывающих изучаемый процесс или систему
Г) Количественное обоснование принимаемых решений по организации управления
5. Как формулируется определение «эффективность операции»?
А) Степень приспособленности операции к выполнению задачи – количественно выражается в виде критерия эффективности – целевой функции
Б) Достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата
В) Система математических соотношений, приближенно, в абстрактной форме описывающих изучаемый процесс или систему
Г) Количественное обоснование принимаемых решений по организации управления
6. Как формулируется определение «операция»?

- А) Всякий определенный выбор параметров
 Б) Любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели
 В) Решение, которое предпочтительнее других
 Г) Предварительное количественное обоснование оптимальных решений
7. Как формулируется определение «решение»?
 А) Всякий определенный выбор параметров
 Б) Любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели
 В) Решение, которое предпочтительнее других
 Г) Предварительное количественное обоснование оптимальных решений
8. Как формулируется определение «оптимальное решение»?
 А) Всякий определенный выбор параметров
 Б) Любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели
 В) Решение, которое предпочтительнее других
 Г) Предварительное количественное обоснование оптимальных решений
9. Что является основной задачей исследования операций?
 А) Всякий определенный выбор параметров
 Б) Предварительное количественное обоснование оптимальных решений
 В) Решение, которое предпочтительнее других
 Г) Любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели
10. Как формулируется определение «показатель эффективности»?
 А) Всякий определенный выбор параметров
 Б) количественный критерий сравнения между собой по эффективности разных решений
 В) Решение, которое предпочтительнее других
 Г) Предварительное количественное обоснование оптимальных решений
11. Каковы основные этапы построения математических моделей?
 А) цель; параметры модели; формирование управляющих переменных; область допустимых решений; выявление неизвестных факторов; выражение цели через управляющие переменные, параметры и неизвестные факторы
 Б) цель; параметры модели; формирование управляющих переменных; область допустимых решений; выявление неизвестных факторов; выражение цели через управляющие переменные.
 В) формирование управляющих переменных; цель; параметры модели; область допустимых решений; выражение цели через управляющие переменные, параметры и неизвестные факторы; выявление неизвестных факторов
 Г) формирование управляющих переменных; цель; параметры модели; область допустимых решений; выражение цели через неизвестные факторы; выявление неизвестных факторов
12. Перечислите детерминированные модели
 А) модели теории игр, имитационные модели, модели теории массового обслуживания
 Б) линейные модели, имитационные модели, модели теории массового обслуживания
 В) графические модели, линейные модели, нелинейные модели, модели теории случайных процессов
 Г) графические модели, линейные модели, нелинейные модели, динамические модели
13. Перечислите модели с элементами неопределенности
 А) графические модели, линейные модели, модели теории случайных процессов
 Б) линейные модели, имитационные модели, модели теории массового обслуживания
 В) модели теории игр, имитационные модели
 Г) графические модели, динамические модели
14. Перечислите стохастические модели
 А) модели стохастического программирования, модели теории массового обслуживания
 Б) линейные модели, имитационные модели, модели теории массового обслуживания
 В) модели стохастического программирования, нелинейные модели, модели теории случайных процессов
 Г) модели стохастического программирования, модели теории случайных процессов, модели теории массового обслуживания

15. Найдите верный принцип построения математической модели
- А) любая сложная система никогда не подвергнется малым внешним и внутренним воздействиям
 - Б) математическая модель должна отражать незначительные черты исследуемого явления и при этом не должна его сильно упрощать
 - В) математическая модель не может быть полностью адекватна реальному явлению, поэтому для его исследования лучше использовать несколько моделей, для построения которых применены разные математические методы
 - Г) соизмерять точность и отчетность модели

для оценки сформированности компетенции ПК 4

16. В каких моделях неизвестные факторы – случайные величины, для которых известны функции распределения и различные статистические характеристики?
- А) детерминированные
 - Б) имитационные
 - В) стохастические
 - Г) теории случайных процессов
17. В каких моделях неизвестные факторы не учитываются?
- А) стохастические
 - Б) имитационные
 - В) детерминированные
 - Г) теории случайных процессов
18. В каких моделях реальный процесс разворачивается в машинном времени и прослеживаются результаты случайных воздействий на него?
- А) имитационные
 - Б) теории случайных процессов
 - В) детерминированные
 - Г) стохастические
19. Какие задачи отвечают на вопрос: что будет, если в заданных условиях, примем какое – то решение $x \in X$?
- А) обратные
 - Б) прямые
 - В) детерминированные
 - Г) многокритериальные
20. Какие задачи отвечают на вопрос: как выбрать x для того, чтобы показатель эффективности обратился в максимум?
- А) в условиях неопределенности
 - Б) прямые
 - В) детерминированные
 - Г) обратные
21. В каких задачах все условия операции полностью известны заранее?
- А) детерминированные
 - Б) многокритериальные
 - В) прямые
 - Г) обратные
22. В каких задачах условия операции содержат неизвестные факторы?
- А) детерминированные
 - Б) в условиях неопределенности
 - В) прямые
 - Г) обратные
23. Как осуществляется решение прямой задачи?
- А) методом «экспертных оценок»
 - Б) строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения

- В) «простой перебор» для всех решений x вычислить показатель и выбрать максимальный
Г) нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений
24. Как осуществляется решение обратной задачи?
А) методом «экспертных оценок»
Б) строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения
В) «простой перебор» для всех решений x вычислить показатель и выбрать максимальный
Г) нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений
25. Как осуществляется решение детерминированной задачи?
А) методом «экспертных оценок»
Б) строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения
В) нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений
Г) «простой перебор» для всех решений x вычислить показатель и выбрать максимальный
26. Как осуществляется решение задачи в условиях неопределенности?
А) методом «экспертных оценок»
Б) строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения
В) нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений
Г) «простой перебор» для всех решений x вычислить показатель и выбрать максимальный
27. Какие задачи решаются методом «экспертных оценок»?
А) детерминированные
Б) в условиях неопределенности
В) обратные
Г) прямые
28. Какие задачи решаются «простым перебором»?
А) детерминированные
Б) в условиях неопределенности
В) обратные
Г) прямые
29. При решении, каких задач строится математическая модель, позволяющая выразить один или несколько показателей эффективности через заданные условия и элементы решения?
А) детерминированные
Б) в условиях неопределенности
В) обратные
Г) прямые
30. При решении, каких задач осуществляется нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений?
А) детерминированные
Б) в условиях неопределенности
В) обратные
Г) прямые

для оценки сформированности компетенции ПК 9

31. Какие задачи решаются выделением множества Парето?
А) детерминированные
Б) в условиях неопределенности
В) многокритериальные
Г) прямые
32. Какие задачи решаются методом «последовательных уступок»?
А) прямые
Б) в условиях неопределенности
В) детерминированные
Г) многокритериальные

33. Какие задачи решаются методом «наложения ограничений на показатели эффективности»?
- А) прямые
 - Б) в условиях неопределенности
 - В) детерминированные
 - Г) многокритериальные
34. Какие задачи решаются с помощью «линейной свертки»?
- А) многокритериальные
 - Б) детерминированные
 - В) в условиях неопределенности
 - Г) прямые
35. Каким методом нельзя решить многокритериальную задачу?
- А) линейная свертка
 - Б) наложение ограничений на показатели эффективности
 - В) нахождение максимума или минимума целевой функции при заданной системе ограничений
 - Г) выделение множества Парето
36. Как осуществляется решение методом Парето?
- А) если есть два решения среди множества таких, что все критерии одного решения больше либо равны критериям другого, тогда отбрасывается решение с меньшими показателями. Сохраняются только эффективные решения, характерные тем, что ни для одного из них не существует доминирующего решения
 - Б) показатели расположены в порядке убывающей важности. Сначала ищется решение, обращающее в максимум важнейший показатель, затем назначается «уступка» с учетом малой точности, с которой известны входные данные, которая способствует максимизации второго показателя и так далее.
 - В) Выделить один главный показатель и стремиться обратить его в максимум, а на все остальные наложить ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких – то заданных условий
 - Г) для тех показателей, которые желательно увеличить веса берутся положительными, уменьшить - отрицательными
37. Как осуществляется решение методом последовательных уступок?
- А) если есть два решения среди множества таких, что все критерии одного решения больше либо равны критериям другого, тогда отбрасывается решение с меньшими показателями. Сохраняются только эффективные решения, характерные тем, что ни для одного из них не существует доминирующего решения
 - Б) показатели расположены в порядке убывающей важности. Сначала ищется решение, обращающее в максимум важнейший показатель, затем назначается разница с учетом малой точности, с которой известны входные данные, которая способствует максимизации второго показателя и так далее.
 - В) Выделить один главный показатель и стремиться обратить его в максимум, а на все остальные наложить ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких – то заданных условий
 - Г) для тех показателей, которые желательно увеличить веса берутся положительными, уменьшить - отрицательными
38. Как осуществляется решение методом линейной свертки?
- А) если есть два решения среди множества таких, что все критерии одного решения больше либо равны критериям другого, тогда отбрасывается решение с меньшими показателями. Сохраняются только эффективные решения, характерные тем, что ни для одного из них не существует доминирующего решения
 - Б) показатели расположены в порядке убывающей важности. Сначала ищется решение, обращающее в максимум важнейший показатель, затем назначается разница с учетом малой точности, с которой известны входные данные, которая способствует максимизации второго показателя и так далее.

- В) Выделить один главный показатель и стремиться обратить его в максимум, а на все остальные наложить ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких – то заданных условий
- Г) для тех показателей, которые желательно увеличить веса берутся положительными, уменьшить - отрицательными
39. Как осуществляется решение методом наложения ограничений на показатели эффективности?
- А) Выделить один главный показатель и стремиться обратить его в максимум, а на все остальные наложить ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких – то заданных условий
- Б) показатели расположены в порядке убывающей важности. Сначала ищется решение, обращающее в максимум важнейший показатель, затем назначается разница с учетом малой точности, с которой известны входные данные, которая способствует максимизации второго показателя и так далее.
- В) если есть два решения среди множества таких, что все критерии одного решения больше либо равны критериям другого, тогда отбрасывается решение с меньшими показателями. Сохраняются только эффективные решения, характерные тем, что ни для одного из них не существует доминирующего решения
- Г) для тех показателей, которые желательно увеличить веса берутся положительными, уменьшить - отрицательными
40. Перечислите все методы решения многокритериальных задач
- А) метод Парето, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок
- Б) метод Парето, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок
- В) метод Парето, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, направленный перебор
- Г) метод экспертных оценок, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок
41. Какова цель задачи: «для изготовления различных видов изделия используются разные ресурсы. Общие запасы каждого ресурса, количество ресурса каждого типа, затрачиваемого на изготовление одного изделия каждого вида, и прибыль, получаемая от реализации одного изделия каждого вида, заданы. Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную суммарную прибыль от реализации изделий.»
- А) минимизация прибыли
- Б) максимизация плана производства изделий
- В) максимизация прибыли
- Г) минимизация плана производства изделий
42. Каковы параметры модели в задаче: «для изготовления различных видов изделия используются разные ресурсы. Общие запасы каждого ресурса, количество ресурса каждого типа, затрачиваемого на изготовление одного изделия каждого вида, и прибыль, получаемая от реализации одного изделия каждого вида, заданы. Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную суммарную прибыль от реализации изделий?»
- А) число видов изделий, типов ресурсов, изделий j вида, запас ресурса i типа, количество ресурсов i типа для изготовления одного изделия j вида, прибыль от реализации одного изделия j вида
- Б) число изделий j вида, прибыль от реализации одного изделия j вида
- В) число изделий i типа, количество ресурсов i типа для изготовления одного изделия j вида, прибыль от реализации одного изделия j вида
- Г) число видов изделий, типов ресурсов, запас ресурса i типа, количество ресурсов i типа для изготовления одного изделия j вида, прибыль от реализации одного изделия j вида
43. Каковы управляющие переменные в задаче: «для изготовления различных видов изделия используются разные ресурсы. Общие запасы каждого ресурса, количество ресурса каждого типа, затрачиваемого на изготовление одного изделия каждого вида, и прибыль, получаемая от

реализации одного изделия каждого вида, заданы. Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную суммарную прибыль от реализации изделий?»

- А) число изделий j вида
- Б) число изделий i типа
- В) число видов изделий
- Г) число типов ресурсов

44. Выбрать целевую функцию для определения количества шкафов и столов, которое следует поставлять на продажу для получения максимального дохода. Фирма производит и продает столы и шкафы из древесины хвойных и лиственных пород. Расход каждого вида в кубометрах на каждое изделие задан в таблице:

	0,15
	0,2
	0,8
Шкаф	0,3
	0,1
	1,5
Запасы древесины, м ³	80
	40

А) $F = 80x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$

$\square 0,15x_1 + 0,2x_2 \leq 0,8$

Б) $\square 0,3x_1 + 0,1x_2 \leq 1,5$

$F = 0,8x_1 + 1,5x_2 \rightarrow \max$

$\square 0,15x_1 + 0,3x_2 \leq 80$

$\square 0,2x_1 + 0,1x_2 \leq 40$

45. Выбрать систему ограничений для определения количества шкафов и столов, которое следует поставлять на продажу для получения максимального дохода. Фирма производит и продает столы и шкафы из древесины хвойных и лиственных пород. Расход каждого вида в кубометрах на каждое изделие задан в таблице:

	0,15
	0,2
	0,8
Шкаф	0,3
	0,1
	1,5
Запасы древесины, м ³	80
	40

А) $F = 80x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$

$\square 0,15x_1 + 0,3x_2 \leq 80$

Б) $\square 0,2x_1 + 0,1x_2 \leq 40$

$F = 0,8x_1 + 1,5x_2 \rightarrow \max$

$\square 0,15x_1 + 0,2x_2 \leq 0,8$

$\square 0,3x_1 + 0,1x_2 \leq 1,5$

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Экономико-математические методы в управлении проектами. Основные понятия и определения. Классификация экономико-математических методов управления сложными системами.	УК-2
2. Основные этапы в процессе принятия решений с применением математических методов. Примеры.	УК-2
3. Предпосылки метода динамического программирования. Разбиение задачи на отдельные этапы. Условия оптимума.	УК-2
4. Уравнения Беллмана и порядок их решения.	ПК-9
5. Классические задачи динамического программирования.	ПК-9
6. Распределение инвестиций для эффективного использования потенциала предприятия.	ПК-9
7. Минимизация затрат на строительство и эксплуатацию предприятий.	ПК-4
8. Решение задач об оптимальной замене оборудования и оптимальном распределении ресурсов методами динамического программирования.	ПК-4
9. Аналитические и графические способы решения задач динамического программирования.	ПК-4
10. Основная модель управления запасами. Модель производственных запасов.	ПК-4
11. Расчет основных характеристик систем массового обслуживания.	ПК-4
12. Модель запасов, включающая штрафы.	УК-2
13. Решение экономических задач с использованием модели управления запасами.	УК-2
14. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием.	ПК-9
15. Критерии качества работы систем массового обслуживания	ПК-9
16. Классификация систем управления запасами.	ПК-9
17. Основная модель управления запасами.	УК-2
18. Определение оптимального размера партии заказа. Уравнение Уилсона.	ПК-9
19. Модель производственных запасов. Модель запасов, включающая штрафы.	ПК-9
20. Решение экономических задач с использованием модели управления запасами.	ПК-4
21. Основные понятия сетевой модели.	ПК-4
22. Правила построения сетевых графиков.	ПК-4
23. Расчет параметров сетевого графика.	ПК-9
24. Метод критического пути. Расчет резервов времени работ.	ПК-9
25. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ.	ПК-9
26. Стоимость проекта.	ПК-4
27. Анализ и оптимизация сетевого графика.	ПК-4
28. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость».	ПК-4
29. Элементы календарного планирования.	УК-2
30. Расчёт параметров событий и работ.	УК-2
31. Диаграмма Ганта. Распределение ресурсов. Графики ресурсов.	ПК-4
32. Параметры работ. Определение критического пути.	УК-2
33. Обоснование привлекательности проекта по выпуску продукции.	ПК-9
34. Задача минимизации сети. Нахождение кратчайшего пути.	ПК-9
35. Решение экономических задач с использованием сетевых моделей.	ПК-9

36. Модели систем массового обслуживания. Их классификация. Основные понятия систем массового обслуживания.	УК-2
38. Решение экономических задач с использованием моделей системы массового обслуживания.	УК-2
39. Марковский случайный процесс (цепи). Процессы гибели-размножения.	ПК-9
40. Решение экономических задач с использованием марковских процессов.	ПК-9

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Информационные системы управления производственной компанией:** учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 249 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433043>

2. **Романова, Ю. Д.** Информационные технологии в управлении персоналом: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Ю. Д. Романова, Т. А. Винтова, П. Е. Коваль. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 271 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09309-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427611>

3. **Одинцов, Б. Е.** Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. Е. Одинцов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-01052-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433228>

б) дополнительная литература:

1. **Математические методы в управлении:** Учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 272 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0200-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/242620>

2. **Нетёсова, О. Ю.** Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетёсова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 178 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08223-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437377>

3. **Астапчук, В. А.** Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 113 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425572>

4. **Коршунов, М. К.** Экономика и управление: применение информационных технологий: учебное пособие для вузов / М. К. Коршунов ; под научной редакцией Э. П. Макарова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 110 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07724-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438137>

5. **Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч.** Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 269 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09083-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442379>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

Scopus: реферативно-библиографическая база научных публикаций и цитирования. Адрес доступа: <http://www.scopus.com>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;
программное обеспечение Paint.NET;

программное обеспечение 1С:

- * "Бухгалтерия предприятия", редакция 3.0, см. <http://v8.1c.ru/buhv8/> ,
- * "Управление торговлей", редакция 11.1, см. <http://v8.1c.ru/trade/> ,
- * "Зарплата и управление персоналом", редакция 3.0, см. <http://v8.1c.ru/hrm/> ,
- * "Управление небольшой фирмой", редакция 1.5, см. <http://v8.1c.ru/small.biz/> ,
- * "ERP Управление предприятием 2.0", см. <http://v8.1c.ru/erp/> .
- * "Бухгалтерия государственного учреждения", редакция 1.0, см. <http://v8.1c.ru/stateacc/> ,
- * "Зарплата и кадры государственного учреждения", редакция 1.0, <http://v8.1c.ru/statehrm/> .

программное обеспечение PascalABC.NET

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://moos.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Математические методы в управлении ИТ-проектами** составлена в соответствии с ОС ННГУ по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры) (приказ ННГУ от 21.06.2021 № 348-ОД).

Автор(ы):

к.ф.-м.н., доцент

Трухманов В.Б.

Рецензент (ы):

д.т.н., профессор

Ямпурин Н.П.

Программа одобрена на заседании кафедры Экономики, управления и информатики от 17.11.2021 года, протокол № 9

к.п.н., доцент

Статуев А.А

Председатель МК

к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.