

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

Многокритериальные системы поддержки принятия решений

(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.09 «Многокритериальные системы поддержки принятия решений» 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/3 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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Демонстрирует знание методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода.	<i>Знать</i> понятие «система», категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение», методы теории систем. Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. <i>Уметь</i> применять методы критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода к информационным системам. <i>Владеть</i> навыками применения методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода к информационным системам.	Тест
	ИУК-1.2. Демонстрирует умение вырабатывать стратегию действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций.	<i>Знать</i> основы методов организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. <i>Уметь</i> применять методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проводить анализ информационных ресурсов <i>Владеть</i> методами выработки стратегий действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций.	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины
	ИУК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций.	<i>Знать</i> основы системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций. <i>Уметь</i> использовать практический опыт применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций <i>Владеть</i> методами системного анализа, методами математического моделирования, средствами представления данных	Учебно-исследовательские реферативные работы Практические контрольные задания

<p>ПК-4. Способен формировать гибкую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий.</p>	<p>ИПК-4.1. Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта.</p>	<p><i>Знать</i> виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего проектные решения; методы группового принятия решений; методы выполнения 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 решений; 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</p>	<p>Тест</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>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины</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>Учебно-исследовательские реферативные работы Практические контрольные задания</p>
<p>ПК-8. Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментов</p>	<p>ИПК-8.1. Способен использовать современные технологии проектирования информационных процессов и систем.</p>	<p><i>Знать</i> методы компьютерного анализа экономических систем; макро-модели экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности;</p>	<p>Тест</p>

<p>тальных средств.</p>		<p>модели и компьютерные методы анализа микроэкономических процессов и систем; прикладной экономический анализ экономических и компьютерных моделей национальной экономики и ее секторов.</p> <p><i>Уметь</i> использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных; создавать и использовать абстрактные типы данных, экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы; индексировать данные; кешировать данные</p> <p><i>Владеть</i> навыками проведения анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов общественной жизни, демографических процессов, рынка труда и занятости населения, качества жизни населения и др. с помощью математических методов и моделей.</p>	
	<p>ИПК-8.2. Способен применять инновационные инструментальные средства при проектировании информационных процессов и систем.</p>	<p><i>Знать</i> классификацию и основные концептуальные модели систем; формализацию и алгоритмизацию процессов функционирования систем.</p> <p><i>Уметь</i> применять основные принципы организации работы по моделированию прикладных ИС и реинжинирингу прикладных и информационных процессов предприятия и организации.</p> <p><i>Владеть</i> навыками применения инновационные инструментальные средства при проектировании информационных процессов и систем.</p>	<p>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины</p>
	<p>ИПК-8.3. Способен продемонстрировать практический опыт проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p>	<p><i>Знать</i> основы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p> <p><i>Уметь</i> проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.</p> <p><i>Владеть</i> навыками проведения научного эксперимента с помощью математической модели процесса или явления, анализа моделей, оценки и интерпретации результатов исследования и составления практических рекомендаций по их применению и совершенствованию данных методов.</p>	<p>Учебно-исследовательские реферативные работы Практические контрольные задания</p>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 з.е.		
часов по учебному плану, из них	108		
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:			
– занятия лекционного типа	16	8	6
– занятия семинарского типа	34	16	8
контроль самостоятельной работы	1	1	1
Промежуточная аттестация зачет			4
Самостоятельная работа	57	83	89

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	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них									Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период										
	Всего (часы)			Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)			Контроль самостоятельной работы			промежуточной аттестации (контроля)			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. Математическое моделирование в задачах выбора решений	13	14	13	2	2	2				4	2							7	10	11
2. Многокритериальность как пример плохой структуризации проблемы.	13	14	13	2	2	2				4	2							7	10	11
3. Системный анализ проблем принятия решений	13	14	13	2	2	2				4	2							7	10	11
4. СППР как реализация современных представлений теории принятия решений.	15	14	14	2	2					6	2	2						7	10	12
5. Концепция лица, принимающего решение (ЛПР).	13	12	13	2						4	2	2						7	10	11
6. Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений	13	12	13	2						4	2	2						7	10	11

7. Основные понятия многокритериальной оптимизации (МКО).	13	12	13	2					4	2	2						7	10	11
8. Свёртки критериев и их свойства. Необходимые и достаточные условия эффективности.	14	15	11	2					4	2							8	13	11
В том числе текущий контроль	1	1	1									1	1	1					
Зачет			4													4			
ИТОГО	108	108	108	16	8	6			34	16	8						57	83	89

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 Многокритериальные системы поддержки принятия решений, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7997>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Многокритериальные системы поддержки принятия решений» 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 таковым 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.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу
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

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 несущественными 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 обнаружись 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 1

Приведите описание основных понятий, утверждений (с доказательствами), моделей и формул следующих разделов дисциплины **Многокритериальные системы поддержки принятия решений**:

1. Обработка информации на основе математического моделирования.
2. Природа многокритериальности. Примеры многокритериальных задач принятия решений.
3. Системный анализ и проблема неединственности критерия.
4. Компьютерные системы поддержки принятия решений
5. Понятие и определения СППР
6. Структура СППР. Задачи поиска и анализа решений в СППР.
7. Роль математических моделей в СППР.
8. Роль многокритериальной оптимизации в СППР.
9. Концепция лица, принимающего решение (ЛПР)
для оценки сформированности компетенции ПК 4
10. Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений.
11. Бинарные отношения порядка в задачах принятия решений.
12. Основные понятия многокритериальной оптимизации
13. Использование квазипорядка и строгого порядка для построения понятия решения.

14. Достаточные условия существования и внешней устойчивости множества Парето.

15. Недоминируемое множество.

16. Свёртки критериев и их свойства.

17. Необходимые и достаточные условия эффективности.

для оценки сформированности компетенции ПК 8

18. Условия оптимальности в эффективно-выпуклых задачах.

19. Связь собственной эффективности и эффективности для линейного случая.

20. Классификация многокритериальных методов в соответствии с ролью ЛППР.

21. Итеративные многокритериальные процедуры поиска наиболее предпочтительного решения.

22. Требования, предъявляемые к итеративным процедурам

23. Основные типы итеративных процедур.

24. Построение эффективного множества для систем с конечным числом вариантов.

25. Использование свёрток критериев, целевых точек и критериальных ограничений.

26. Методы представления недоминируемого множества

27. Анализ возможностей выбора решения.

28. Осознанный выбор цели и наложения ограничений.

Примерные практические контрольные задания по дисциплине для оценки сформированности компетенции УК 1

Задание 1. Интегрированные модели: What-if анализ
Технологии проведения анализа для “What-if анализ”.

1. Создать файл вариантов.
2. Выбрать вариант из файла (первый способ).
3. Описать вариант (второй способ).
4. Описать варианты проектов.
5. Выполнить сравнительный анализ вариантов.
6. Получить графики основных зависимостей.

Задание 2.

PICHolding

Технологии проведения анализа для “PIC Holding”

1. Создать модели каждого проекта холдинга, включая проект развития самой холдинговой компании.
2. Построить модель холдинга с указанием условий финансирования проектов холдингом.
3. Расчитать полученную модель и определить схему привлечения ресурсов для финансирования проектов холдинга.

для оценки сформированности компетенции ПК 4

Задание 3.

ProjectIntegrater

Технологии проведения анализа для “ProjectIntegrater”.

1. Создать(открыть) проект группы.
2. Сформировать группы компаний.
3. Сформировать список локальных проектов компаний.
4. Настроить и провести расчеты.
5. Проанализировать результаты.

Задание 4.

Выполнить "What-If анализ" по созданию и анализу вариантов на базе проекта, разработанного в предыдущем модуле с помощью программы ProjectExpert.

Выполнить анализ финансовых результатов объединенных проектов с помощью программ PICHolding, ProjectIntegrater. Сформировать отчет.

для оценки сформированности компетенции ПК 8

Задание 5.

МСППР BORA LinkMiner. Технологии выполнения.

Шаг первый. Проектирование моделей.

Построить информационно-логическую модель анализа предметной области на основе заданной базы данных.

Шаг второй.

Загрузка данных

Сформировать и загрузить в специально организованную базу BORA LinkMiner служебных данных для оптимизации процесса анализа.

Шаг третий

Интеллектуальный анализ модели.

Задание 6.

Многокритериальные системы поддержки принятия решений на базе решений аналитической платформы DeductorStudioAcademic 5.

1. Изучить архитектуру хранилища данных DeductorWarehouse.
2. Спроектировать структуру предлагаемого хранилища данных.
3. Заполнить хранилище данных.

ницы произведённой продукции, себестоимости производственных услуг, доходах и расходах организации за период

Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенции УК 1

Тема 1. Организация сбора и обработки маркетинговой информации в реальных рыночных условиях.

Тема 2. Применение экспертных методов для оценки качества услуг и продукции (метод Делфи) как исходной характеристики для принятия решений и «мозговой атаки» (генерация и отбор идей, метод 6-3-5) для разработки предложений по повышению конкурентоспособности продукции (услуг).

для оценки сформированности компетенции ПК 4

Тема 3. Применение матричных моделей при выработке стратегии поведения фирмы на рынке.

Тема 4. Расчет предпринимательского риска для различных случаев рыночной деятельности.

для оценки сформированности компетенции ПК 8

Тема 5. Разбор примеров оптимизационных задач (задача о коммивояжере, задача о размещении складов, задача о загрузке и др.)

Тема 6. Использование различных моделей при прогнозировании спроса на товары и услуги в условиях рынка.

Тема 7. Применение балансовых моделей в маркетинге.

Тема 8. Применение методов теории массового обслуживания при анализе и прогнозе рыночной ситуации в практике маркетинга.

Примерные тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК 1

1. Что такое решение?
 - а. решение - это выбор альтернативы
 - б. решение - это разработка альтернативы
 - в. Решение - это поиск альтернативы
2. Что является основными характеристиками качества управленческого решения?
 - а. научная обоснованность
 - б. логичность
 - в. Своевременность г. адаптивность

д. перспективность

3. «Школа принятия решений» как самостоятельная наука сложилась:

а. в середине 60-х годов

б. в 70-е годы

в. в середине 80-х годов

4. Зависит ли процесс принятия решения от индивидуальных качеств руководителя?

а. нет

б. да

в. процесс принятия решения зависит только от индивидуальных качеств руководителя

5. Что такое стиль руководства?

а. стиль руководства - умение руководителя подчинить себе ниже стоящие иерархические уровни

б. стиль руководства- распределение должностных обязанностей по иерархическим уровням

в. стиль руководства- правильное поведение руководителя по отношению к подчиненным в ситуации, требующей выбора

б. К методам математического моделирования относятся:

а. теории очередей

б. управление финансами

в. модели линейного программирования

г. теория вероятностей

7. Какие специфические особенности характеризуют «метод Делфи»:

а. анонимность экспертов

б. регулируемая обратная связь

в. наличие канала прямого получения информации

г. статистическая обработка результатов опроса и формирование группового ответа

для оценки сформированности компетенции ПК 4

8. Какие методы экспертных оценок являются основными:

а. метод комиссий

б. метод рыночной атаки

в. метод разработки сценариев

г. метод Врума-Йеттона

9. Какие бывают способы оценки качества эксперта:

а. априорные

б. рекомендательные

в. Дедуктивные

г. апостериорные

10. Какой характер носит экспертная информация?

а. количественный

б. множественный в. Двойной

г. качественный

11. Что такое риск?

а. риск- возможная потеря

б. вероятность дополнительных расходов или неполучения доходов

в. риск - потенциально существующая вероятность потери ресурсов или неполучения доходов, связанная с конкретной альтернативой управленческого решения

12. Что такое природные риски?

а. вероятность потерь или дополнительных расходов, связанных с загрязнением окружающей среды

б. вероятность имущественных потерь в связи с политической нестабильностью

в. вероятность потерь в результате действий стихийных сил природы (землетрясения, бури, наводнения, эпидемии)

13. Что такое селективный риск?

а. риск, связанный с возможностью потерь при реализации объекта инвестирования из-за изменения оценки его качества

- б. риск потерь или упущенной выгоды из-за неправильного выбора объекта инвестирования на определенном рынке
- в. риск того, что заемщик окажется не в состоянии выполнять свои обязательства

для оценки сформированности компетенции ПК 8

14. Создание системы управления риском в организации предполагает:
- а. создание эффективной системы оценки и контроля принимаемых решений
 - б. лимитирование риска
 - в. выделение специального подразделения или работника, занимающегося управлением рисками
15. Методы управления риском можно разделить на:
- а. методы предупреждения и ограничения риска
 - б. методы компенсации возможных потерь
 - в. расчетно-аналитический метод
 - г. экспертный метод
16. Что такое ответственность?
- а. ответственность - методы и процедуры контроля, под которыми находится руководитель и его решения
 - б. ответственность – принуждение к соблюдению и исполнению определенных требований, норм и правил
17. Какой характер носит юридическая ответственность?
- а. уголовная ответственность
 - б. условная ответственность
 - в. гражданская ответственность
 - г. государственная ответственность
 - д. административная ответственность
18. Из каких процедур состоит стадия реализации управленческого решения?
- а. разработка плана реализации
 - б. управление реализацией
 - в. определение комплекса необходимых работ
 - г. определение числа исполнителей
 - д. контроль выполнения решения е. оценка результатов реализации
19. Что такое прибыль?
- а. составная величина, которая образуется сложением разнородных видов эффектов, значение которых неравноценно
 - б. возможность суммировать различные составляющие «прибыли» и нахождение числовых коэффициентов
 - в. совокупность критериев, характеризующих то или иное решение
20. Какие факторы оказывают влияние на характер принимаемых решений?
- а. степень полноты и достоверности информации
 - б. объем информации
 - в. своевременность
 - г. адаптивность

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Обработка информации на основе математического моделирования.	УК-1
2. Природа многокритериальности. Примеры многокритериальных задач принятия решений.	УК-1
3. Системный анализ и проблема не единственности критерия.	ПК-8
4. Компьютерные системы поддержки принятия решений	ПК-8
5. Понятие и определения СППР	ПК-4
6. Структура СППР. Задачи поиска и анализа решений в СППР.	ПК-4
7. Роль математических моделей в СППР.	ПК-8

8.	Роль многокритериальной оптимизации в СППР.	ПК-8
9.	Концепция лица, принимающего решение (ЛПР)	УК-1
10.	Бинарные отношения и их использование при описании предпочтений в задачах принятия решений.	УК-1
11.	Бинарные отношения порядка в задачах принятия решений.	ПК-4
12.	Основные понятия многокритериальной оптимизации	ПК-4
13.	Использование квазипорядка и строгого порядка для построения понятия решения.	ПК-8
14.	Достаточные условия существования и внешней устойчивости множества Парето.	ПК-8
15.	Недоминируемое множество.	ПК-8
16.	Свёртки критериев и их свойства.	ПК-4
17.	Необходимые и достаточные условия эффективности.	ПК-4
18.	Условия оптимальности в эффективно-выпуклых задачах.	ПК-8
19.	Связь собственной эффективности и эффективности для линейного случая.	ПК-8
20.	Классификация многокритериальных методов в соответствии с ролью ЛПР.	УК-1
Итеративные многокритериальные процедуры поиска наиболее предпочтительного решения.		УК-1
		ПК-4
22.	Требования, предъявляемые к итеративным процедурам	ПК-4
23.	Основные типы итеративных процедур.	ПК-8
24.	Построение эффективного множества для систем с конечным числом вариантов.	ПК-8
25.	Использование свёрток критериев, целевых точек и критериальных ограничений.	ПК-4
26.	Методы представления недоминируемого множества	ПК-4
27.	Анализ возможностей выбора решения.	ПК-8
28.	Осознанный выбор цели и наложения ограничений.	ПК-8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Теория принятия решений в 2 т.** Том 1 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03486-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450459>

2. **Теория принятия решений в 2 т.** Том 2 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03495-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451527>

3. **Рубчинский, А. А.** Методы и модели принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / А. А. Рубчинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 526 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03619-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450325>

б) дополнительная литература:

1. **Методы принятия управленческих решений:** учеб. пособие / В.Л. Сендеров, Т.И. Юрченко, Ю.В. Воронцова, Е.Ю. Бровцина. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/20621. — Адрес доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908027>

2. **Кравченко, Т. К.** Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 292 с. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-413602>

3. **Кузнецова Н.В.** Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Кузнецова Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 222 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (ISBN 978-5-16-010495-9. - Адрес доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556755>

4. **Зайцев М.Г.** Методы оптимизации управления и принятия решений: Примеры, задачи, кейсы: Учебное пособие / Зайцев М.Г., Варюхин С.Е., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД Дело РАНХиГС, 2015. - 640 с.: 70x100 1/16. - ("Учебники Президентской Академии") (Переплёт) ISBN 978-5-7749-1070-0 – Адрес доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546054>

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/> .

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://mooc.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 **Многокритериальные системы поддержки принятия решений** 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

факультета естественных и математических наук

к.п.н., доцент

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.