

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ
КАФЕДРА АНАЛИЗА КОНКУРЕНТНЫХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО УМС ИМО

Протокол № 708/2

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 41.03.05 Международные отношения

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	4	144	32	16	0		42	0	Э
Итого	4	144	32	16	0	0	42	0	

АННОТАЦИЯ

Целью дисциплины является формирование у студентов представления о математических основах управления проектами, а именно методик оптимизационного моделирования и основ теории вероятности и математической статистики, которые необходимы при решении основных классов задач управления проектами.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов представления о математических основах управления проектами, а именно методик оптимизационного моделирования и основ теории вероятности и математической статистики, которые необходимы при решении основных классов задач управления проектами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина является одним из элементов общей математической подготовки студентов. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения основ высшей математики, информатики и баз данных, методов поиска и обработки информации, информационно-аналитических моделей проектов.

Дисциплина формирует базу для изучения системологии и теории технологических организаций, основ менеджмента риска. Знание ее материалов необходимо при выполнении дипломного проектирования, НИР, а также при практической работе.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [1] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [1] – Знать базовые правила грамотного обращения с ПК и стандартным программным обеспечением; принципы структурирования документов и стилового оформления текстов; технические и психологические принципы подготовки мультимедийных презентаций. У-ОПК-2 [1] – Уметь работать в операционной системе Windows и с основными офисными программами: Word, PowerPoint; осуществить поиск информации в глобальной сети интернет; грамотно представить результаты поиска в виде текстового документа и в виде презентации. В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками реферирования текстов; навыками проведения презентаций; навыками разработки структуры баз данных.
ОПК-6 [1] – Способен участвовать в организационно-управленческой	З-ОПК-6 [1] – Знать основы управления проектами. У-ОПК-6 [1] – Уметь осуществлять грамотное

деятельности и исполнять управленческие решения по профилю деятельности	планирование проекта, включая составление временной диаграммы Ганта, распределение и назначение ресурсов, учет финансовых затрат. В-ОПК-6 [1] – Владеть практическими навыками использования программного обеспечения Microsoft Project Professional.
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	3-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
организационно-управленческий			
Выполнение устной и письменной переводческой работы в рамках своей компетенции с использованием профильной специальной лексики	Международные организации.поддерживающие международные связи или занимающиеся международной проблематикой. Совместные предприятия, международные многосторонние промышленные альянсы и проекты сотрудничества в области науки и высоких технологий	ПК-6 [1] - Способен к деловому, информационному и лингвистическому содействию при разработке и оценке международных проектов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 11.006	3-ПК-6[1] - Знать принципы разработки и оценки международных проектов. ; У-ПК-6[1] - Уметь ориентироваться в конъюнктуре мирового рынка высоких технологий.; В-ПК-6[1] - Владеть методами оценки текущих процессов при помощи

			информационных, аналитических, статистических данных.
проектный			
Разработки бизнес-планов международных мероприятий по заданным целевым технологическим и финансово-экономическим установкам, в том числе с оценкой факторов риска	Совместные предприятия, международные многосторонние промышленные альянсы и проекты сотрудничества в области науки и высоких технологий	ПК-15 [1] - Способен применять навыки разработки бизнес планов международных мероприятий по заданным целевым технологическим и финансово-экономическим установкам, в том числе с оценкой факторов риска <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 08.018	З-ПК-15[1] - Знать основные определения теории вероятности (вероятность, событие, сигма-алгебра, элементарный исход, мера, случайная величина, функции распределения, характеристики случайных величин); основные определения теории оптимизации (постановки задачи условной и безусловной оптимизации, постановка задачи линейной оптимизации). ; У-ПК-15[1] - Уметь решать классические задачи по теории вероятности (найти вероятность события, найти условную вероятность события); решать простейшие задачи линейной оптимизации.; В-ПК-15[1] - Владение методами решения классических задач по теории вероятности (комбинаторика,

			геометрия, основные инструменты математического анализа); методами решения линейных задач оптимизации в ПО MS Excel.
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными

		и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	16/8/0		25	к.р-8	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
2	Раздел 2	9-16	16/8/0		25	к.р-16	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 5				50	Э	В-ОПК-6, 3-ПК-15,

	Семестр						У-ПК-15, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, В-ПК-15, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6
--	---------	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	16	0
1-8	Раздел 1	16	8	0
1 - 8	Методы оптимизационного моделирования В рамках темы "Методы оптимизации моделирования" будут рассмотрены подтемы: - Классическое определение вероятности - Элементы комбинаторики. Правило перемножения шансов. Размещения, перестановки - Геометрические вероятности. Задача о встрече - Условные вероятности и независимость событий - Схема Бернулли. Вероятностное пространство - Случайные величины - Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин - Виды сходимостей случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей	Всего аудиторных часов		
		16	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2	16	8	0
9 - 16	Основы теории вероятностей и математической статистики В рамках темы "Основы теории вероятностей и математической статистики" будут рассмотрены подтемы: - Общее описание задач оптимизационного моделирования	Всего аудиторных часов		
		16	8	0
		Онлайн		
		0	0	0

	- Задачи на безусловный экстремум - Модели линейного программирования - Модели ресурсно-экономических систем			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1	Классическое определение вероятности. Определения события в теории вероятностей. Достоверные, невозможные и случайные события, совместные и несовместные события. Понятия суммы и произведения событий, геометрическая интерпретация. Неопределённость в задачах управления проектами
2	Элементы комбинаторики. Правило перемножения шансов. Размещения, перестановки Правило перемножения шансов. Размещения, перестановки, Комбинаторные вероятности, геометрические вероятности, частотное определение вероятностей.
3	Геометрические вероятности. Задача о встрече Задача о встрече, парадоксы Бертрана. Задача «об игле Бюффона»
4	Условные вероятности и независимость событий Пример Бернштейна, Формула полной вероятности. Понятие полной группы, вычисление вероятностей событий для полной группы гипотез. Формула Байеса, априорные и апостериорные вероятности
5	Схема Бернулли. Вероятностное пространство Схема Бернулли, биномиальное распределение, ожидание и дисперсия, асимптотические свойства распределения. Аксиоматическое определение вероятности: вероятностная сигма-аддитивная мера, сигма-алгебра событий и её свойства.
6	Случайные величины Измеримые функции, виды и свойства случайных величин. Распределение вероятностей, Распределения дискретных случайных величин - общие свойства. Функции распределения случайной величины и плотность распределения определения и свойства. Свойства основных распределений
7	Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, неравенство Чебышёва, схемы вычисления и содержательная интерпретация.
8	Виды сходимостей случайных величин. Предельные теоремы теории

	вероятностей Последовательности и ряды случайных величин, виды сходимости случайных величин и их взаимосвязь. Закон больших чисел в различных формах
9	Контрольная работа Выполнение Контрольной работы для аттестации раздела
10	Общее описание задач оптимизационного моделирования Общая формулировка задач математического программирования, область допустимых значений, совместные и несовместные условия, активные и пассивные ограничения
11 - 12	Задачи на безусловный экстремум Задача на безусловный экстремум и её применение в проектной деятельности. Решение задач с ограничениями типа равенств, схема Лагранжа и её геометрическая интерпретация.
13 - 14	Модели линейного программирования Модели линейного программирования для задач управления проектами. Особенности формулировки задач и общие свойства решений.
15 - 16	Модели ресурсно-экономических систем Модели ресурсно-экономических систем: критерии, производственные и ресурсные ограничения, матрицы технологических связей, уравнение баланса, прямое вычисление производственной программы. Общая формулировка оптимизационной задачи для проектов ресурсно-экономического планирования

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии. Практические занятия проводятся в дисплейном классе, в котором имеется полный спектр мультимедийных средств. Часть занятий проводится с применением интерактивных форм обучения.

Теоретические и практические материалы курса иллюстрируются реальными примерами из области международного научно-технологического и промышленного сотрудничества.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, к.р-8, к.р-16
	У-ОПК-2	Э, к.р-8, к.р-16
	В-ОПК-2	Э, к.р-8, к.р-16
ОПК-6	З-ОПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
	У-ОПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
	В-ОПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
ПК-15	З-ПК-15	Э, к.р-8, к.р-16
	У-ПК-15	Э, к.р-8, к.р-16

	В-ПК-15	Э, к.р-8, к.р-16
ПК-6	З-ПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
	У-ПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
	В-ПК-6	Э, к.р-8, к.р-16
УК-2	З-УК-2	Э, к.р-8, к.р-16
	У-УК-2	Э, к.р-8, к.р-16
	В-УК-2	Э, к.р-8, к.р-16

Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Обязательным условием успешного усвоения курса является овладение его внутренней логикой, предполагающей понимание того, что:

- Все задачи, решаемые студентом в рамках курса могут быть и будут востребованы как в ходе профессиональной деятельности, так и в рамках других дисциплин, а также – в повседневной жизни;
- Любая задача, поставленная в рамках курса может быть решена несколькими путями, поиск которых развивает навыки работы с компьютером и является творческой задачей.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Настоящие методические указания носят рамочный характер и описывают основные элементы деятельности в рамках данного курса.

Основными задачами преподавателя являются:

- подготовка и актуализация материалов к лекциям и семинарским занятиям (с распределением по темам) с целью привлечь студентов к творческой деятельности, развитию навыков поиска и анализа данных, развития коммуникационных навыков студентов;
- установление с руководимыми студентами деловых и дружеских коллегиальных отношений, позволяющих с наибольшей полнотой раскрыться позитивным индивидуальным особенностям обучаемых.

Обязанностью преподавателя является:

- общая постановка задачи, подлежащей решению в ходе курса, с кратким обоснованием её значимости и актуальности;
- рекомендации по подбору и анализу информационных источников по выбранной студентами тематикам;
- текущий контроль за ходом работы.

Автор(ы):

Галин Илья Юрьевич, к.т.н., доцент