

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Направление: 27.04.02 Управление качеством

Управление качеством. Интегрированные системы менеджмента и инжиниринг

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Федотова Анжелика
Витальевна
Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лонцих Павел
Абрамович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Методы и модели принятия решений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен осуществлять реинжиниринг бизнес-процессов организации с использованием современных технологий	ПК-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.3	Демонстрирует способность применять методы и модели принятия решений для анализа и реинжиниринга бизнес-процессов организации.	Знать методы и модели принятия решений Уметь применять методы принятия решений Владеть способностью применять методы и модели принятия решений для анализа бизнес-процессов организации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы и модели принятия решений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Компьютерные технологии в управлении качеством», «Информационные технологии принятия проектных решений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	69	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в дисциплину	1	3			1	5			Устный опрос
2	Дифференцирова ние в функциональных пространствах	2	3			2	5	2	35	Устный опрос
3	Основы теории экстремальных задач	3	3			3, 4	10			Устный опрос
4	Основы теории классического вариационного исчисления	4	4			5	6	1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				26		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в дисциплину	Изучение математических основ теории оптимизации для отображений, заданных на пространствах более сложной природы, чем конечномерные пространства
2	Дифференцирование в функциональных пространствах	Определение сильной производной. Сильные производные отображений в конечномерных пространствах. Свойства сильной производной. Теорема о производной сложной функции. Определение слабой производной. Связь свойств сильной дифференцируемости, слабой дифференцируемости и непрерывных отображений. Теорема о достаточных условиях сильной дифференцируемости. Дополнительные результаты из функционального анализа (формулировки утверждений).
3	Основы теории экстремальных задач	Общая постановка экстремальной задачи с ограничениями. Описание задачи. Понятие локального и глобального экстремумов. Гладкая

		задача без ограничений. Теорема о необходимых условиях экстремума (принцип Ферма). Доказательство теоремы. Следствия из основной теоремы: необходимые условия экстремума для вариантов слабой и сильной дифференцируемости. Гладкая задача с ограничениями в виде равенств. Теорема о необходимых условиях экстремума для гладкой задачи с равенствами в банаховых пространствах. Формулировка и доказательство теоремы. Структура необходимых условий; условия стационарности и условия регулярности. Замечания к теореме, анализ условий и утверждений. Гладкая задача с конечным числом ограничений вида равенств. Доказательство на основе утверждения общей теоремы для банаховых пространств. Преобразование условий стационарности и условий регулярности. Необходимые условия экстремума в гладкой конечномерной задаче с равенствами(классический вариант). Алгоритмический смысл необходимых условий . Условия регулярности в конечномерной задаче. Гладкая задача с равенствами и неравенствами. Формулировка теоремы о необходимых условиях экстремума. Анализ необходимых условий стационарности и дополняющей нежесткости. Выпуклая задача с неравенствами и нефункциональным ограничением (задача выпуклого программирования). Теорема Куна-Таккера. Особенности необходимых условий экстремума для выпуклых задач.
4	Основы теории классического вариационного исчисления	Классическая задача Больца без ограничений. Простейшая векторная задача КВИ (задача с закрепленными концами траектории). Постановка задачи. Теорема о необходимых условиях экстремума (формулировка). Анализ необходимых условий. Задача КВИ с граничными условиями общего вида. Постановка задачи. Теорема о необходимых условиях экстремума. Общая закономерность, связанная с разрешимостью экстремальных задач КВИ и ОУ. Необходимое условие Вейерштрасса в простейшей задаче КВИ. Общее определение функции Вейерштрасса для произвольной непрерывно дифференцируемой функции. Геометрический смысл функции Вейерштрасса. Теорема, в которой устанавливается, что условие Вейерштрасса является необходимым условием сильного минимума в простейшей задаче КВИ. Необходимые условия второго порядка и достаточные условия в простейшей векторной

		задаче КВИ. Условие Лежандра в скалярном и векторном вариантах. Усиленные условия Лежандра. Уравнение Якоби в общей форме. Усиленное условие Якоби. Основные результаты и их анализ. Теорема о необходимых условиях слабого минимума и достаточных условиях сильного минимума в простейшей векторной задаче. Теорема о достаточных условиях слабого минимума в простейшей векторной задаче. Замечания и комментарии к сформулированным теоремам.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение математических основ теории оптимизации для отображений, заданных на пространствах более сложной природы, чем конечномерные пространства	5
2	Определение сильной производной	5
3	Определение слабой производной	5
4	Теорема о достаточных условиях сильной дифференцируемости.	5
5	Теорема о необходимых условиях экстремума (принцип Ферма). Доказательство теоремы.	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	34
2	Подготовка к практическим занятиям	35

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Цель подготовки к практическим (семинарским) занятиям предполагает усвоение теоретического материала к следующему практическому занятию, а также закрепление

знаний, полученных на предыдущем практическом занятии.

Чтобы подготовиться к предстоящему практическому занятию, студент должен изучить конспект лекций, дополнить его материалом из соответствующего учебного пособия, ответить на вопросы для самоподготовки и контрольные вопросы по теме занятия. Для закрепления материала по предыдущему практическому занятию студенту необходимо решить заданные на дом задачи.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Цель самостоятельного изучения теоретического материала — усвоить теоретический материал по некоторым вопросам отдельных тем, который преподаватель не раскрывает на лекции.

Для самостоятельного изучения теоретического материала необходимо ознакомиться с содержанием методических указаний по самостоятельной работе студентов. При этом целесообразно по всем изучаемым темам в разрезе предложенных вопросов для самостоятельной работы составить краткий конспект, который даст возможность более полного усвоения теоретических положений и систематизировать учебный материал, соответствующий программе курса.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Темы, по которым предусмотрен текущий контроль, не являются ключевыми в изучаемой дисциплине. Никаких оценок и баллов по результатам опроса не предусмотрено.

Описание процедуры: Обучающемуся задаются вопросы по ранее пройденному на лекциях материалу и по самостоятельно им изученному. На занятиях используются: индивидуальный опрос (ответы у доски на вопросы по содержанию изученного материала), фронтальный опрос (расчленение изученного материала на сравнительно мелкие вопросы, чтобы проверить знания большего количества обучающихся). Фронтальный опрос проводится в форме устного опроса понятий, определений, подходов. Вопросы для контроля:

1. Линейные пространства и линейные операторы.
2. Определение линейного топологического пространства.
3. Свойство локальной выпуклости.
4. Определения нормы и нормированного пространства.
5. Сходимость по норме.
6. Свойство полноты. Банаховы пространства.
7. Примеры банаховых пространств.
8. Пространства непрерывных вектор-функций и непрерывно дифференцируемых вектор-функций.

Устный опрос:

Тема 1. Изучение математических основ теории оптимизации для отображений, заданных на пространствах более сложной природы, чем конечномерные пространства

Контрольные вопросы

1. Топологические пространства.

2. Основные определения.
 3. Сходимость и предел последовательности.
 4. Непрерывность отображений
- Тема 2. Определение сильной производной
- Контрольные вопросы
1. Способы определения сильной производной
 2. Свойства сильной производной
- Тема 3. Определение слабой производной
- Контрольные вопросы
1. Способы определения слабой производной
 2. Свойства слабой производной
- Тема 4. Теорема о достаточных условиях сильной дифференцируемости.
- Контрольные вопросы
1. Достаточные условия Вейерштрасса.
 2. Достаточные условия Лежандра.
 3. Достаточные условия сильного экстремума.
- Тема 5. Теорема о необходимых условиях экстремума (принцип Ферма). Доказательство теоремы.
- Контрольные вопросы
1. Экстремаль функционала
 2. Уравнение Эйлера для функционала
 3. Выполнение условий экстремума
- Тема 6. Гладкая задача с конечным числом ограничений вида равенств. Доказательство на основе утверждения общей теоремы для банаховых пространств.
- Контрольные вопросы
1. Общая характеристика методов нулевого порядка
 2. Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса)
 3. Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида)

Критерии оценивания.

Критерии оценки: полный развернутый ответ – оценка «отлично»; при неполном ответе – «хорошо»; ответ с упущениями, не раскрывающий полного содержания вопроса – «удовлетворительно»; если студент не владеет знаниями по теме – оценка «не удовлетворительно».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.3	Понимает и применяет методы и модели принятия решений при анализе и реинжиниринге бизнес-процессов	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме. Преподаватель задает студенту два-три теоретических вопроса, в зависимости от результатов посещения занятий студентом и результатов текущего контроля. На подготовку отводится 20 минут. После этого студент отвечает на вопросы билета. Для объективного оценивания знаний студента могут быть заданы дополнительные вопросы по темам курса.

Пример задания:

Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

Примерная тематика вопросов для зачёта:

1. Понятие модели, формализация экономической теории. Теорема Гёделя о неполноте
2. Математическая модель, экономико-математические методы
3. Использование дифференциального исчисления в экономическом анализе
4. Определение эластичности: свойства, виды эластичности
5. Связь эластичности с выручкой продавца
6. Связь цены и предельных издержек монополиста
7. Эластичность и налоговая плотика
8. Общие задачи оптимизации
9. Задача коммивояжера
10. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
11. Модель международной торговли
12. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Случайность, вероятность

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Хорошее знание основных терминов и понятий курса; Хорошее знание и владение методами и средствами решения поставленных задач; Последовательное изложение материала курса; Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета; Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на вопросы.	Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; Неумение решать поставленные задачи; Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса; Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов; Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на зачете

7 Основная учебная литература

1. Клипин А. О. Моделирование и методы принятия решений : электронный курс / А. О. Клипин, Г. М. Берегова, 2019

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Черноруцкий Игорь Георгиевич. Методы принятия решений: Учеб. пособие / Игорь Георгиевич Черноруцкий; Ленингр. политехн. ин-т им. М. И. Калинина, 1990. - 92.
2. Рыков А. С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации : монография / А. С. Рыков, 2009. - 607.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Office Standard (2007 + 2003)_rus_VLK_для КУИЦ

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор + ПК, с выходом в Internet, экран для мультимедийного проектора. 25 посадочных мест + 16 ПК. Все компьютеры объединены в локальную сеть, подключенную к сети ИРНИТУ с выходом в Internet.