

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 04.05.2023 13:49:04
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«17» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
Математические методы и модели поддержки принятия решений
Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы магистратуры

Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **Информационных технологий и управления**

Кафедра **Систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург
2019

Б1.О.04

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Зав. кафедрой		профессор Т.Б. Чистякова
Доцент		доцент И.В. Новожилова

Рабочая программа дисциплины «Математические методы и модели поддержки принятия решений» обсуждена на заседании кафедры Систем автоматизированного проектирования и управления
протокол от «18» апреля 2019 № 9
Заведующий кафедрой САПРиУ

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета Информационных технологий и управления
протокол от «15» мая 2019 № 9
Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2. Лабораторные занятия.....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	17
Приложение № 2 Шаблон задания на курсовой проект.....	23

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p>	<p>ОПК-1.1 Разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний</p>	<p>Знать: основные классы математических моделей; математические методы, базирующиеся на естественнонаучных и профессиональных знаниях, используемых для поддержки принятия проектных и управленческих решений (ЗН-1). Уметь: разрабатывать модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений (У-1). Владеть: навыками использования моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений (Н-1).</p>
<p>ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</p>	<p>ОПК-4.1 Разработка математических моделей исследуемых технических объектов, оценка адекватности результатов моделирования и применение созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений</p>	<p>Знать: принципы разработки математических моделей исследуемых технических объектов (ЗН-2). Уметь: оценивать адекватность результатов моделирования (У-2); Владеть: навыками применения созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.04) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Методы и средства оценки экономической эффективности инновационных ИТ-проектов» и «Проектирование систем интеллектуального анализа промышленных данных». Полученные в процессе изучения дисциплины «Математические методы и модели поддержки принятия решений знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Интеллектуальные информационные технологии», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/акад. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия	8
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	4
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	151
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (3)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, Экзамен/9

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Цели, задачи, основные методы поддержки принятия проектных и управленческих решений.	1	1	–	20	ОПК-1	ОПК-1.1
2	Типовые задачи, модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений.	1	1	–	20	ОПК-1, ОПК-4	ОПК-1.1, ОПК-4.1
3	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.	1	1	–	20	ОПК-1	ОПК-1.1
4	Многостадийные процессы принятия решений.	1	1	–	30	ОПК-1	ОПК-1.1
5	Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации.	2	2	–	30	ОПК-4	ОПК-4.1
6	Экспертные системы поддержки принятия решений.	2	2	–	31	ОПК-4	ОПК-4.1
		8	8	–	151		

4.2 Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Цели, задачи, основные методы поддержки принятия проектных и управленческих решений. Краткий исторический очерк развития теории принятия решений. Связь ее с другими науками. Области применения. Этапы принятия решений (схема принятия решений). Требования к методам принятия решений.	1	Групповая дискуссия
2	Типовые задачи, модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений. Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений. Формальные модели задачи принятия решений. Связь различных способов описания выбора. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Определение эффективного решения многокритериальной задачи. Определение слабо эффективного решения многокритериальной задачи. Функции выбора. Классификация математических моделей. Требования к математическим моделям (точность, универсальность, экономичность, адекватность). Оценка адекватности результатов моделирования.	1	Лекция-визуализация
3	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Постановка задачи. Методы многокритериальной оптимизации.	1	Лекция-визуализация
4	Многостадийные процессы принятия решений. Постановка задачи. Динамическое программирование. Основные понятия. Функциональное уравнение Беллмана. Задачи, решаемые методом динамического программирования. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов. Матрица переходных вероятностей.	1	Лекция-визуализация
5	Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Метод деформируемого многогранника. Метод t-упорядочения. Методы Электра. Задачи с малым числом критериев и альтернатив. Проблема ранжирования объектов по «важности». Матрица попарных сравнений. Метод анализа иерархий. Этапы принятия решений. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость. Метод ограничений. Рандомизированные стратегии принятия решений. Функции полезности.	2	Лекция-визуализация

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци- онная форма
6	<p>Экспертные системы поддержки принятия решений. Основные характеристики. Краткая история создания СППР. Классификация СППР. Методология разработки СППР. Экспертные системы (ЭС) поддержки принятия решений. Назначение и области применения. Структура ЭС. Основные классы и виды ЭС. Представление и использование нечётких знаний. Формула Байеса. Нейлоровские диагностирующие системы. Элементы механизма логического вывода. Цены свидетельств, определяющие сценарий диалога с пользователем. Косвенная цепочка рассуждений. Правила остановки (определение момента окончания работы ЭС). Структура базы знаний. Алгоритм логического вывода. Современные инструментальные средства для разработки математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).</p>	2	Лекция-визуализация
	Итого:	8	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1, 2	Типовые задачи и модели принятия решений. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Функции выбора. Детерминированные модели. Стохастические модели.	2	
3	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Метод главного критерия. Метод линейной свертки. Метод максиминной свертки.	1	Регламентированная дискуссия
4	Многостадийные процессы принятия решений. Вычислительные аспекты решения задач методом динамического программирования. Метод Беллмана.	1	Регламентированная дискуссия
5	Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Метод анализа иерархий. Этапы принятия решений. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость. Функции полезности.	2	Компьютерные симуляции
6	Системы поддержки принятия решений. Разработка структуры СППР, структуры базы знаний, алгоритма логического вывода. Разработка математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).	2	Компьютерные симуляции
	Итого:	8	

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Сетевые и потоковые задачи. Основные определения и приложения сетевых и потоковых моделей. Анализ сложностей алгоритмов поиска кратчайших путей. Венгерский алгоритм задачи о назначениях. Задача размещения производства. Задача о максималь-	30	Устный опрос
2	Принятие решений в условиях неопределенности. Основные понятия. Критерии принятия решений в условиях полной неопреде-	20	Устный опрос
3, 4	Особенности нахождения оптимальных решений в задачах математического программирования.	40	Устный опрос, проверка результатов выполнения курсового проекта
5	Параметризация целевой функции. Целевое программирование.	10	Устный опрос
5	Постановки многокритериальных задач принятия решений. Характеристики приоритета критериев. Нормализация критериев. Принципы оптимальности в задачах принятия решений	20	Устный опрос
6	СППР. Примеры. Методы анализа и выработки предложений в СППР. Интеллектуальные СППР.	31	Устный опрос, проверка результатов выполнения курсового проекта, контрольных работ
	Итого:	151	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>.


6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами для проверки знаний, а также умений и навыков. Дополнительно умения и навыки по дисциплине оцениваются по результатам выполнения и защиты курсового проекта.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример экзаменационного билета на экзамене:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»		
Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника		
Направленность программы: Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем		
Факультет информационных технологий и управления		
Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления		
Курс 2		
Учебная дисциплина «Математические методы и модели поддержки принятия решений»		
Экзаменационный билет № 1		
1. Классификация СППР в автоматизированных системах. Обосновать тип автоматизированной системы и вид СППР в соответствии с классификацией для заданного объекта диссертационной работы.		
2. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Постановка задачи. Определение эффективного (Парето-оптимального) решения многокритериальной задачи (на примере заданного объекта диссертационной работы).		
Зав. кафедрой, д-р техн. наук, проф.		Т.Б. Чистякова

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Грешилов, А. А. Математические методы принятия решений / А. А. Грешилов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 583 с.
2. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М. : Форум, 2012. – 319 с.
3. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
4. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – М. : Академия, 2011. – 143 с.

б) электронные учебные издания:

5. Баллод, Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике : учебное пособие / Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. – 2-е изд., перераб. – СПб. : Лань, 2018. – 272 с. (ЭБС «Лань»)
6. Болотский, А.В. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А.В. Болотский. – СПб. : Лань, 2019. – 116 с. (ЭБС «Лань»)
7. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2019. – 212 с. (ЭБС «Лань»)
8. Москвитин, А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А.А. Москвитин. – СПб. : Лань, 2019. – 236 с. (ЭБС «Лань»)
9. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К.В. Рочев. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС «Лань»)
10. Цветков, В.Я. Основы теории сложных систем : учебное пособие / В.Я. Цветков. – СПб. : Лань, 2019. – 152 с. (ЭБС «Лань»)

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Рабочий учебный план подготовки магистров по направленности «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа по адресу: <http://media.technolog.edu.ru>.

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

innovation.gov.ru (сайт об инновациях в России);
inftech.webservis.ru, citforum.ru (сайты информационных технологий);
www.novtex.ru/IT (веб-страница журнала «Информационные технологии»);
www.exponenta.ru (образовательный математический сайт);
model.exponenta.ru (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);
prodav.exponenta.ru, sernam.ru (сайты по цифровой обработке сигналов);
www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche,
www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon (веб-страницы, посвященные методам и средствам мониторинга и контроля качества);
www.blackboard.com, bb.vpgroup.ru, moodle.org,
websoft.ru/db/wb/root_id/webtutor, websoft.ru/db/wb/root_id/courselab (ресурсы, посвященные средам электронного обучения);
edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);
www.openet.ru (российский портал открытого образования);
elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);
webofknowledge.com, scopus.com (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.ltigti.ru/service1.html>, вход по логину и паролю);

«Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП (СТО):

1. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования : СТП СПбГТИ 040-02 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб. : [б. и.], 2002. – 7.00 с.

2. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования : СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012 / СПбГТИ(ТУ). – Взамен СТП СПбГТИ 044-99 ; введ. с 01.06.2012. – СПб. : [б. и.], 2012. – 44 с.

3. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению : СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). - Электрон. текстовые дан. – Взамен СТП СПбГТИ 018-02. – СПб. : [б. и.], 2014. – 16 с.

4. Порядок проведения зачетов и экзаменов : СТП СПбГТИ 016-2014 / СПбГТИ(ТУ). – СПб. : [б. и.], 2014. – 21 с.

5. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению : СТП СПбГТИ 048-2009 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб. : [б. и.], 2009. – 6 с.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием доступа к сети Internet и соответствующего программного обеспечения для работы.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в компьютерном классе, а также в фундаментальной библиотеке. В фундаментальной библиотеке для студентов открыт доступ к электронно-библиотечным системам: <http://www.knigafund.ru> и «БИБЛИОТЕХ» (г. Москва) <http://bibliotech.ru>.

10.2. Программное обеспечение.

В учебном процессе используется лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, приведенное в таблице.

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows 10	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark 700552810
Microsoft Visual Studio 2012	
Microsoft Excel 2016	
Microsoft Word 2016	
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	Бесплатная лицензия

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

Профессиональные базы данных, информационные справочные и поисковые системы:

1. inftech.webservis.ru, citforum.ru (сайты информационных технологий);
2. www.novtex.ru/IT (сайт журнала «Информационные технологии»);
3. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт);
4. www.msdn.microsoft.com/ru-ru (материалы по разработке приложений на платформе Microsoft);
5. edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);
6. www.openet.ru (российский портал открытого образования);
7. elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);
8. webofknowledge.com, scopus.com (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций);
9. www.yandex.ru, www.google.ru, xrambler.ru (информационно-поисковые системы).

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Учебные классы кафедры систем автоматизированного проектирования и управления интегрированы в локальную вычислительную сеть. Сеть объединяет 60 автоматизированных рабочих мест (АРМ) студентов в учебных классах, 6 серверов различного назначения, в том числе серверы дистанционной системы обучения и исследования, 2 контроллера домена, сервер ключей лицензионного программного обеспечения. Сеть организована по топологии «звезда» со скоростью передачи данных 100 Мбит/с для клиентских компьютеров и 1000 Мбит/с для серверов. Информационные ресурсы сети используют студенты, аспиранты, преподаватели. Каждый пользователь получает персональную регистрацию и доступ к информационным ресурсам и серверам в соответствии с принятой политикой информационной безопасности. Для хранения персональной информации используются личные каталоги пользователей, доступ к которым может быть осуществлен пользователем с любого компьютера, подключенного к локальной вычислительной сети. Доступ к сети Интернет имеется со всех 60 компьютеров, используемых в качестве АРМ студентов на учебных занятиях. Каждый студент во время самостоятельной подготовки обеспечен автоматизированным рабочим местом. Студенты из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Характеристика материально-технической базы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика материально-технической базы

Наименование класса	Оборудование
Класс базовых информационных процессов и технологий	Персональные компьютеры (9 шт.): моноблок Lenovo C360 с 19,5-дюймовым дисплеем; процессор Intel Core i3-4130T (2,9ГГц); ОЗУ 4 Гб; НЖМД 1000 Гб; встроенные DVD-RW, видеокарта Intel HD Graphics 4400, звуковая и сетевая карты.
Класс информационных и интеллектуальных систем	Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus abj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.
Серверная	Сервер (6 шт.): процессор Intel Core i7 920 2.6GHz, 12Гб ОЗУ, НЖМД 230Гб, НЖМД 1Тб, НЖМД 1Тб; процессор Intel Pentium Dual Core (2,4 ГГц), ОЗУ 4 Гб, НЖМД 230 Гб, НЖМД 1Тб, НЖМД 1Тб; процессор Intel Pentium III (451 МГц), ОЗУ 512 Мб, НЖМД 20 Гб; процессор Intel Xeon E5-2407 2,2ГГц, ОЗУ 16 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 300 Гб; процессор Intel(R) Xeon(R) CPU E5345 (2.33GHz); ОЗУ 16Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 300 Гб, НЖМД 250 Гб, НЖМД 250 Гб; процессор Intel Xeon E5410 @ (2,33 ГГц), ОЗУ 8 Гб, НЖМД 600 Гб

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	промежуточный
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-1.1 Разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	Грамотно описывает основные классы математических моделей; правильно выбирает математические методы, базирующиеся на естественнонаучных и профессиональных знаниях, используемые для поддержки принятия проектных и управленческих решений (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-10 к экзамену	При выборе математических методов допускает непринципиальные неточности. Требуется наводящая подсказка.	Правильно выбирает математические методы, но не всегда аргументировано обосновывает их выбор.	Правильно и аргументировано выбирает математические методы, используемые для поддержки принятия проектных и управленческих решений.
	Умеет разрабатывать модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений (У-1).	Правильные ответы на вопросы №11-14 к экзамену, результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Допускает ошибки при разработке алгоритма поддержки принятия проектных и управленческих решений, устраняемые при наводящей подсказке.	Разрабатывает модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений с небольшими подсказками преподавателя.	Способен полностью самостоятельно разрабатывать модели и алгоритмы поддержки принятия проектных и управленческих решений.
	Владеет навыками использования моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений. (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №1, 6, 9, 11-14 к экзамену, результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Испытывает трудности при использовании моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений.	При использовании моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений допускает небольшие ошибки.	Легко решает задачу использования моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-4.1 Разработка математических моделей исследуемых технических объектов, оценка адекватности результатов моделирования и применение созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений	Знает принципы разработки математических моделей исследуемых технических объектов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №17, 22-26 к экзамену	Перечисляет не все основные принципы разработки математических моделей исследуемых технических объектов.	Перечисляет с незначительными неточностями все основные принципы разработки математических моделей исследуемых технических объектов.	Прекрасно разбирается в основных принципах разработки математических моделей исследуемых технических объектов.
	Умеет оценивать адекватность результатов моделирования (У-2)	Правильные ответы на вопросы №22-26 к экзамену, результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Допускает ошибки при оценке адекватности результатов моделирования.	В целом правильно, но неуверенно проводит оценку адекватности результатов моделирования. Требуются хоть и незначительные подсказки.	Быстро, уверенно и правильно оценивает адекватность результатов моделирования.
	Владеет навыками применение созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений. (Н-2)	Правильные ответы на вопросы №15-21 к экзамену, результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Путается в применении созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений.	Допускает принципиальные ошибки при демонстрации применения созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений.	Демонстрирует явную уверенность в выборе правильного применения созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

1. Информационное описание объекта автоматизированной системы проектирования, управления, обработки данных, обучения (на примере заданного объекта диссертационной работы).

2. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость (на примере заданного объекта диссертационной работы).

3. Метод главного критерия (на примере заданного объекта диссертационной работы).

4. Метод линейной свертки (на примере заданного объекта диссертационной работы).

5. Метод максиминной свертки (на примере заданного объекта диссертационной работы).

6. Построение многомерной функции полезности: определение весовых коэффициентов критериев (на примере заданного объекта диссертационной работы).

7. Принцип последовательного уменьшения неопределенности: исходное множество альтернативных решений, множество допустимых решений, множество эффективных решений (на примере заданного объекта диссертационной работы).

8. Общая характеристика принятия решений в условиях риска (на примере заданного объекта диссертационной работы).

9. Функции полезности: матрица результативности и дерево решений (на примере заданного объекта диссертационной работы).

10. Описание выбора на языке бинарных отношений. Метод попарных сравнений (на примере заданного объекта диссертационной работы).

11. Постановка задачи принятия решений. Формирование критериев выбора (на примере заданного объекта диссертационной работы).

12. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Постановка задачи. Определение эффективного (Парето-оптимального) решения многокритериальной задачи (на примере заданного объекта диссертационной работы).

13. Методы многокритериальной оптимизации. Классификация (на примере заданного объекта диссертационной работы).

14. Метод Саати (метод анализа иерархий). Этапы принятия решений.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

Разработка математических моделей исследуемых технических объектов, оценка адекватности результатов моделирования и применение созданных моделей для алгоритмизации решения задач поддержки принятия проектных и управленческих решений;

15. Классификация СППР в автоматизированных системах. Обосновать тип автоматизированной системы и вид СППР в соответствии с классификацией для заданного объекта диссертационной работы.

16. Российские и зарубежные программные продукты, используемые для поддержки принятия решений. Оценить возможность применения для заданного объекта.

17. СППР. Основные характеристики. Привести характеристики СППР для заданного объекта диссертационной работы.

18. СППР. Области применения. Определить область применения СППР для заданного объекта диссертационной работы.

19. Функциональная архитектура СППР, назначение модулей системы, информационные связи (на примере заданного объекта диссертационной работы).

20. Этапы разработки программного комплекса для СППР автоматизированной системы: информационное, математическое обеспечение и интерфейсы пользователей (на примере заданного объекта диссертационной работы).

21. Характеристика программного и аппаратного обеспечения СППР автоматизированной системы (на примере заданного объекта диссертационной работы).

22. Постановка задачи принятия решений разработчику СППР и пользователю СППР (на примере заданного объекта диссертационной работы).

23. Характеристика математического обеспечения СППР: математические модели, методы оптимизации, критерии оптимизации (на примере заданного объекта диссертационной работы).

24. Требования к математическому обеспечению СППР: универсальность, экономичность, точность, адекватность (на примере заданного объекта диссертационной работы).

25. Современные инструментальные средства для разработки СППР.

26. Разработка библиотеки математических моделей в СППР для объектов различной конфигурации (на примере заданного объекта диссертационной работы).

При сдаче экзамена студент два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 45 мин.

4. Темы курсовых проектов:

1. Разработка системы поддержки принятия решений для статистического анализа данных производства полимерных пленочных материалов.

2. Разработка системы поддержки принятия решений исследователю для синтеза и анализа композиции полимерных материалов для вторичной переработки.

3. Разработка системы поддержки принятия решений для обработки данных и оценки зон поражения на объектах хранения нефтегазовой отрасли.

4. Разработка системы поддержки принятия решений руководителю предприятия для анализа показателей эффективности объектов горно-обогатительной промышленности.

5. Разработка системы поддержки принятия решений для оптимального планирования производства полимерных материалов с использованием генетического алгоритма.

6. Разработка системы поддержки принятия решений по проектированию промышленных вычислительных сетей на примере ООО «Клэкнер Пентапласт Рус».

7. Разработка системы поддержки принятия решений для управления поставками оборудования ПАО «КАМАЗ».

8. Разработка системы принятия решения для проектирования 3D моделей установок каталитического крекинга.

9. Разработка системы поддержки принятия решений для защиты полимерных пленок от фальсификации.

10. Разработка системы поддержки принятия решений для управления производством полимерных пленок на базе анализа больших промышленных данных.

5. Темы и содержание контрольных работ:

Контрольная работа №1

Разработка функциональной структуры программного комплекса для СППР (в соответствии с темой магистерской диссертации).

Контрольная работа №2

Разработка и оформление программного документа «Техническое задание на разработку СППР» (в соответствии с темой магистерской диссертации) по ЕСПД.

Контрольная работа №3

Разработка и оформление программного документа «Описание применения» (в соответствии с темой магистерской диссертации) по ЕСПД.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта, экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

**Шаблон задания на курсовой проект
по дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений»**

Минобрнауки России
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

УГСН	09.00.00	Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки	09.04.01	Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа		Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Систем автоматизированного проектирования и управления	
Учебная дисциплина	Математические методы и модели поддержки принятия решений	
Курс 2		Группа
Студент	<i>Фамилия Имя Отчество</i>	

Тема: Разработка системы поддержки принятия решений (СППР) для заданной предметной области (решения задач исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.)

Цель курсового проекта: *в цели обязательно указать для кого предназначена СППР, для решения каких задач предназначена, на базе какой модели или метода.*

Исходные данные по проекту (источники)

- 1 Литература по дисциплине.
- 2 Литература по описанию объекта СППР.
- 3 Литература по синтезу СППР.
- 4 Литература по инструментальным средствам синтеза СППР.
- 5 Электронные ресурсы (в том числе Интернет-сайты) по предметной области.

Перечень вопросов, подлежащих разработке

Аналитический обзор

- 1.1 Анализ характеристик объекта СППР.
- 1.2 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки СППР.

Основная часть. Технология разработки программного комплекса

- 2.1 Математическое описание объекта СППР.
- 2.2 Формирование требований к математическим моделям, используемых в СППР (точность, универсальность, экономичность, адекватность).
- 2.3 Постановка задачи разработки СППР (задачи исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.).

- 2.4 Разработка функциональной структуры программного комплекса для СППР.
- 2.5 Разработка библиотеки математических моделей и методов решения для реализации СППР.
- 2.6 Создание алгоритма решения задачи исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.
- 2.7 Разработка структуры интерфейсов программного комплекса (напр., администратора, специалиста по разработке математического обеспечения, конечного пользователя).
- 2.8 Разработка программного обеспечения для решения задачи.
- 2.9 Тестирование СППР (на заданном примере).
- 2.10 Оформление документации (пояснительной записки, документа «Описание применения СППР», презентации) по проекту.

Перечень графического материала

- 1 Математическое описание объекта СППР.
- 2 Описание требований к математическим моделям, используемым в СППР.
- 3 Постановка задачи разработки СППР.
- 4 Функциональная структура программного комплекса СППР.
- 5 Структура и характеристика компонентов математического обеспечения.
- 6 Блок-схема алгоритма решения задачи исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.
- 7 UML-диаграммы вариантов использования для пользователя и администратора (разработчика) системы.
- 8 Тестовый пример работы СППР.
- 9 Характеристика аппаратного и программного обеспечений.

Требования к аппаратному и программному обеспечению

Аппаратное обеспечение: характеристика аппаратного обеспечения (технологическое оборудование, технические средства автоматизации, ЭВМ, периферийные устройства).

Программное обеспечение: характеристика программного обеспечения (системного, прикладного).

Консультант по работе _____

Дата выдачи задания

Дата представления проекта к защите

Заведующий кафедрой

И.О. Фамилия

Лектор, должность

И.О. Фамилия

Руководитель, должность

И.О. Фамилия

Задание принял к выполнению

И.О. Фамилия