

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.04.2023 12:38:18
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
«21» 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

Очная

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
Доцент		доцент В.Н. Уланов
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.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	16
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	17
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	18
Приложение № 2 Шаблон задания на курсовой проект.....	27

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: Математические методы, базирующиеся на естественнонаучных и профессиональных знаниях, используемые 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 применение 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 3 семестре.

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:	85
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	34
семинары, практические занятия	34
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	17
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	68
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, Экзамен/27

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			
1.1	Методы и алгоритмы математического моделирования объектов проектирования и управления.	12	12	–	16	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.1 ОПК-4.1
2.2	Методы и алгоритмы принятия проектных и управленческих решений в условиях определенности.	6	6	–	20	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.1 ОПК-4.1
3.	Методы и алгоритмы принятия проектных и управленческих решений при многих критериях.	8	8	–	16	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.1 ОПК-4.1
4.	Методы и алгоритмы принятия проектных и управленческих решений в условиях риска.	8	8	–	16	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.1 ОПК-4.1

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 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.	2	Групповая дискуссия
1	Типовые задачи и модели принятия 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.	4	Лекция-визуализация
1	Системы поддержки принятия решений. Основные характеристики. Краткая история создания СППР. Классификация СППР. Методология разработки СППР. Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений. Сравнительная характеристика OLTP-систем и СППР. Современные инструментальные средства для разработки математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).	2	Лекция-визуализация
1	Экспертные системы принятия решений. Назначение и области применения. Структура ЭС. Основные классы и виды ЭС. Представление и использование нечетких 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.	2	Лекция-визуализация
2	Принятие решений в условиях определенности. Примеры задач оперативного управления. Задача линейного программирования. Задача квадратичного программирования. Детерминированные модели с целочисленными параметрами. Целочисленное программирование.	2	Лекция-визуализация
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 максимальном потоке.	2	Лекция-визуализация
2	Многостадийные процессы принятия решений. Задачи перспективного планирования. Динамическое программирование. Основные понятия. Функциональное уравнение Беллмана. Задачи, решаемые методом динамического программирования. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов. Матрица переходных вероятностей.	4	Лекция-визуализация

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци- онная форма
3	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Постановка задачи. Методы многокритериальной оптимизации. Метод главного критерия. Метод линейной свертки. Метод максиминной свертки.	4	Лекция- визуализа- ция
3	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	4	Лекция- визуализа- ция
4	Принятие решений в условиях неопределенности. Основные понятия. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности. Риски при использовании ИТ. Принятие решений в условиях риска. Методы анализа рынка ИТ. Методы управления рисками. Подходы к учету неопределенности при описании рисков. Подходы к оцениванию рисков. Технология построения и загрузки хранилища данных СППР. Извлечение данных из ХД СППР для анализа и принятия обоснованных управленческих решений.	4	Лекция- визуализа- ция
4	Принятие решений в условиях конфликта. Игровые методы. Постановка задачи. Классификация игровых задач. Парные антагонистические (конфликтные) игры. Игры с седловой точкой. Парные антагонистические (конфликтные) игры. Алгоритмы решения задач без седловых точек.	4	Лекция- визуализа- ция

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	Типовые задачи и модели принятия решений. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Функции выбора. Детерминированные модели. Стохастические модели.	4	
1	Системы поддержки принятия решений. Разработка математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).	2	
1	Экспертные системы принятия решений. Разработка структуры ЭС, структуры базы знаний, алгоритма логического вывода.	4	
2	Принятие решений в условиях определенности. Примеры задач оперативного управления. Задача линейного программирования. Задача квадратичного программирования. Детерминированные модели с целочисленными параметрами. Целочисленное программирование.	4	Регламентированная дискуссия
2	Сетевые и потоковые задачи. Венгерский алгоритм задачи о назначениях. Задача размещения производства. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Дейкстры.	2	
2	Многостадийные процессы принятия решений. Вычислительные аспекты решения задач методом динамического программирования. Метод Беллмана.	2	Регламентированная дискуссия
3	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Метод главного критерия. Метод линейной свертки. Метод максиминной свертки.	4	Регламентированная дискуссия
3	Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Методы Электра (I, II). Метод анализа иерархий. Этапы принятия решений. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость. Функции полезности.	4	
4	Принятие решений в условиях конфликта. Игровые методы. Игры в чистых стратегиях.	8	РД

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	СППР. Примеры. Методы анализа и выработки предложений в СППР. Интеллектуальные СППР.	8	Устный опрос
2	Особенности нахождения оптимальных решений в задачах математического программирования.	12	Устный опрос
3	Параметризация целевой функции. Целевое программирование.	8	Устный опрос
3	Постановки многокритериальных задач принятия решений. Характеристики приоритета критериев. Нормализация критериев. Принципы оптимальности в задачах принятия решений Метод Подиновского в задачах экспертного выбора.	20	Устный опрос, проверка результатов выполнения практических работ
4	Стратегические игры. Критерий минимального риска Сэвиджа, критерий Гурвица, критерий Вальда критерий Лапласа, критерий Бэйеса. Принцип Байеса-Лапласа	20	Устный опрос, проверка результатов выполнения практических работ

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 третьим вопросом для проверки умений и навыков. Дополнительно умения и навыки по дисциплине оцениваются по результатам выполнения и защиты курсового проекта.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Определение Парето-оптимального решения многокритериальной задачи. Определение оптимального по Слейтеру решения многокритериальной задачи.
2. Метод Саати (метод анализа иерархий). Этапы принятия решений.
3. Сформулируете математическую модель решения транспортной задачи.

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. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
2. 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.
3. Грешилов, А. А. Математические методы принятия решений / А. А. Грешилов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 583 с.
4. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М. : Форум, 2012. – 319 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. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3132-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108325> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Болотский, А.В. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А.В. Болотский. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3459-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116388> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В.Н. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2291-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75506> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А.М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41014> (дата обращения: 10.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И.Ю. Парамонов, В.А. Смагин, Н.Е. Косых, А.Д. Хомоненко ; под редакцией В.А. Смагина и А.Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126938> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Москвитин, А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А.А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3232-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» :

[сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113937> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети : учебник / В.С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К.В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122181> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 10.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Трушков, А.С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум + CD : учебное пособие / А.С. Трушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4322-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126947> (дата обращения: 10.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Цветков, В.Я. Основы теории сложных систем : учебное пособие / В.Я. Цветков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3509-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115520> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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):

СТП СПбГТИ 040-02 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 048-2009 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

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 «БИБЛИО-ТЕХ» (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	Правильно выбирает математические методы, базирующиеся на естественнонаучных и профессиональных знаниях, используемые для поддержки принятия проектных и управленческих решений (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-35 к экзамену	При выборе математических методов допускает не принципиальные 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 №36-60 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 №61-67 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 №68-83 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 № 84-107 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 № 108-138 к экзамену, результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Пугается 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. Классификация СППР.
2. СППР. Основные характеристики и области применения.
3. Принцип Эджворта-Парето модель нечеткого многокритериального выбора.
4. Динамическое программирование. Основные понятия. Функциональное уравнение Беллмана.
5. Задачи, решаемые методом динамического программирования (перечислить).
6. Матричные игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры.
7. Сетевые и потоковые задачи. Основные определения и приложения сетевых и потоковых моделей.
8. Методы многокритериальной оптимизации. Метод главного критерия.
9. Методы многокритериальной оптимизации. Метод линейной свертки.
10. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов. Матрица переходных вероятностей.
11. Принятие решений в условиях конфликта. Игровые методы. Постановка задачи. Классификация игровых задач.
12. Метод Саати (метод анализа иерархий). Этапы принятия решений.
13. Метод ELECTRE I.
14. Методы ELECTRE II и ELECTRE III.
15. Постановка задачи принятия группового решения. Правило большинства, парадокс Кондорсе.
16. Основные процедуры голосования: процедуры Кондорсе, большинства голосов, Борда, корректирующая процедура.
17. Аксиомы и парадокс Эрроу.
18. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры задач целочисленного программирования.
19. Принятие решения в условиях риска: критерий ожидаемого значения, использование апостериорных вероятностей.
20. Многокритериальная теория полезности: процедура проверки условий независимости критериев.
21. Построение многомерной функции полезности: определение весовых коэффициентов критериев.
22. Основные положения модели «черного ящика» М. Марча, Дж. Ольсена, М. Коэна.
23. Методы диагностики проблем.
24. Методы генерирования альтернатив.
25. Методы реализации управленческих решений: планирования, организации, мониторинга и контроля выполнения решений.
26. Альтернативы. Критерии оценки альтернатив.
27. Принцип последовательного уменьшения неопределенности: исходное множество альтернативных решений, множество допустимых решений, множество эффективных решений.
28. Множество Эджворта-Парето.
29. Аксиоматические методы.
30. Методы порогов несравнимости (Методы Электра).

31. Прямые методы.
32. Методы компенсации.
33. Метод деревьев решений.
34. Человеко-машинные процедуры принятия решений
35. Характеристика условий принятия решений в условиях определенности
36. Сущность метода предельного анализа.
37. Сущность метода приростного анализа прибыли.
38. Задача линейного программирования в общем виде.
39. Область применения линейного программирования
40. Варианты решения задачи линейного программирования
41. Область применения и классическая постановка транспортных задач
42. Постановка задачи нелинейного программирования.
43. Общая характеристика принятия решений условий риска.
44. Теория полезности: матрица результативности и дерево решений.
45. Задача рационального выбора в экономике.
46. Аксиомы рационального поведения.
47. Общие требования к информационным системам: понятие, классификация, примеры
48. Многокритериальная теория полезности (MAUT).
49. Нерациональное поведение.
50. Эвристики и смещения.
51. Основные понятия теории игр. Виды игр по источнику неопределенности. Чистые и смешанные стратегии.
52. Общая постановка задачи теории игр, её математическая модель, формулы для получения оптимальных вероятностей использования стратегий.
53. Методы решения задач теории игр: графический метод решения игр, метод Брауна, сведение математической игры к задаче линейного программирования.
54. Понятие нечеткого множества, нечеткой и лингвистической переменных.
55. Основные методы построения функций принадлежности: Метод попарных сравнений. Метод на основе статистических данных. Метод на основе использования экспертных оценок параметров стандартных функций.
56. Сущность метода анализа иерархий.
57. Алгоритм иерархического синтеза.
58. Применение нечетких методов в стратегическом управлении организацией.
59. Групповой выбор решения. Содержание проблемы группового выбора. Постановка задачи группового выбора.
60. Принципы группового выбора.
61. Типы отношений между коалициями, их содержание.
62. Метод экспертных оценок.
63. Формализация выбора коэффициентов в обобщенном критерии пессимизма-оптимизма Гурвица.
64. Основные классы математических моделей типовых задач принятия решений.
65. Роль человека в принятии решений.
66. Аксиомы разумного выбора.
67. Обобщенная аксиома Парето.

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;

68. Модели компонентов СППР.
69. Характеристика основных элементов типичной структуры СППР
70. Функциональная архитектура СППР.
71. Архитектура СППР: Независимые витрины данных.
72. Архитектура СППР: Двухуровневое хранилище данных.
73. Архитектура СППР: Трехуровневое хранилище данных.
74. Принципы выбора архитектуры СППР
75. Принципы распределенного построения СППР
76. Классификация управленческих решений.
77. Схема и этапы процесса принятия решений.
78. Формальная модель задачи принятия решений для индивидуального и группового ЛПР. Отличие задачи принятия управленческого решения от математической задачи нахождения оптимального решения.
79. Основная модель принятия решений. Первичные и вторичные детерминанты решения.
80. Основные положения нормативной (классической) модели принятия решений.
81. Основные положения дескриптивной модели принятия решений.
82. Основные положения политической модели (модели Карнеги) принятия решений.
83. Основные положения модели инкрементального процесса принятия решений
84. Методология разработки СППР.
85. Современные инструментальные средства для разработки СППР.
86. ЭС принятия решений. Назначение и области применения. Структура ЭС. Основные классы и виды ЭС (перечислить).
87. Представление и использование нечётких знаний. Формула Байеса.
88. Нейлоровские диагностирующие системы. Элементы механизма логического вывода.
89. Нейлоровские диагностирующие системы. Цены свидетельств, определяющие сценарий диалога с пользователем. Косвенная цепочка рассуждений.
90. Нейлоровские диагностирующие системы. Правила остановки (определение момента окончания работы ЭС).
91. Нейлоровские диагностирующие системы. Структура базы знаний.
92. Нейлоровские диагностирующие системы. Алгоритм логического вывода.
93. вывода.
94. Этапы принятия решений (схема принятия решения).
95. Требования к методам принятия решений.
96. Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора.
97. Описание выбора на языке бинарных отношений. Формальные модели задачи принятия решений.
98. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Постановка задачи. Определение эффективного (Парето-оптимального) решения многокритериальной задачи.
99. Определение согласованности мнений экспертов.
100. Алгоритм создания таблицы компетентности экспертов.
101. Этапы и алгоритм отбора кандидатов в эксперты методом многокритериального выбора альтернатив с использованием правила нечёткого логического вывода.

102. Определение слабо эффективного (оптимального по Слейтеру) решения многокритериальной задачи.
103. Функции выбора.
104. Элементы теории измерений. Отношения эквивалентности, строгого порядка и нестрогого порядка.
105. Шкалы измерений: наименований; порядковая; интервалов; отношений; разностей; абсолютная.
106. Методы субъективных измерений: ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение.
107. Измерение достоверности ситуаций. Измерение важности целей. Измерение предпочтений решений.
108. Критерии, используемые при принятии решений в условиях неопределенности.
109. Критерий решения Вальда.
110. Критерий решения Сэйвиджа.
111. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.
112. Критерий Лапласа или Байесов критерий
113. Неустойчивость минимаксных стратегий.
114. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Постановка задачи.
115. Методы многокритериальной оптимизации. Метод максиминной свертки.
116. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности.
117. Многостадийные процессы принятия решений. Постановка задачи.
118. Парные антагонистические игры. Игры с седловой точкой.
119. Парные антагонистические игры. Алгоритмы решения задач без седловых точек.
120. Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Адаптивные процедуры выбора.
121. Задачи с малым числом критериев и альтернатив. Проблема ранжирования объектов по «важности». Матрица попарных сравнений.
122. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость.
123. Выбор на основе метода t-упорядочения.
124. Метод ограничений.
125. Рандомизированные стратегии принятия решений.
126. Функции полезности.
127. Классификация задач принятия решений: по типу решаемых проблем (задач), на основе системной последовательности этапов принятия решения, по составу ЛППР.
128. Понятие и назначение СППР. Области применения СППР.
129. Основные компоненты информационной технологии поддержки принятия решений.
130. Этапы развития СППР (история).
131. Классификация СППР на концептуальном, техническом, пользовательском уровнях.
132. Современные информационные технологии, используемые в СППР, в т.ч. OLAP, Data Mining, Data Warehous, Data Marts
133. Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий: информационный поиск; интеллектуальный анализ данных.
134. Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий: извлечение (поиск) знаний в базах данных; рассуждение на основе прецедентов.
135. Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий: имитационное моделирование; генетические алгоритмы.

136. Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий: искусственные нейронные сети; методы искусственного интеллекта.

137. Особенности выбора аналитического программного обеспечения для СППР.

138. Российские и зарубежные программные продукты, используемые для поддержки принятия решений.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

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

4. Темы курсовых проектов:

1. Разработка СППР управления поставками оборудования ПАО «КАМАЗ»
2. Разработка СППР на основе статистического анализа данных на производстве полимерных пленочных материалов
3. Разработка СППР при планировании эксперимента в системе компьютерного моделирования исследования процесса экстракции редкоземельных элементов
4. Разработка СППР при проектировании информационной автоматизированной системы анализа характеристик противогрибковых антибиотиков.
5. Разработка системы принятия решения при проектировании 3D моделей установок каталитического крекинга.
6. Разработка системы принятия решения по эффективности дистанционной автоматизированной системы тестирования программ на языке Си
7. Подсистема принятия решения для защиты полимерных пленок от фальсификации.
8. Разработка СППР управления производством полимерных пленок на базе анализа больших промышленных данных с помощью ансамбля нейронных сетей
9. Разработка СППР управления качеством экструдата в многоассортиментном производстве упаковочных полимерных пленок.
10. Разработка СППР при проектировании установок гидроочистки
11. Разработка СППР по управлению производством полимерных пленок использующей прогнозирование потребительских характеристик продукции с помощью регрессионного анализа данных.
12. Разработка СППР для анализа рисков и расчета зоны поражения объектов нефтегазовой отрасли
13. Разработка СППР для оптимального планирования производств полимерных материалов с использованием генетического алгоритма
14. Разработка СППР по оценке процесса распространения эпидемий
15. Разработка СППР анализа результатов тестирования студентов по проектированию вычислительных сетей на базе облачных технологий

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:

Исходные данные по проекту (источники)

- 1 Литература по описанию объекта СППР.
- 2 Литература по синтезу СППР.
- 3 Литература по инструментальным средствам синтеза СППР.
- 4 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 Формализованное описание объекта СППР.
 - 2.2 Постановка задачи разработки СППР (задачи исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.).
 - 2.3 Разработка функциональной структуры программного комплекса для СППР.
 - 2.4 Разработка компонентов информационного обеспечения СППР (концептуальная, инфологическая и даталогическая модели базы данных, базы правил, базы знаний).
 - 2.5 Разработка компонентов математического обеспечения СППР (математическая модель, математические методы поддержки принятия решений).

- 2.6 Создание алгоритма решения задачи исследования, проектирования, управления, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др.
- 2.7 Разработка структуры интерфейсов программного комплекса.
- 2.8 Разработка программного обеспечения для решения задачи.
- 2.9 Тестирование СППР (на заданном примере).
- 2.10 Оформление документации (пояснительной записки, презентации) по проекту.

Перечень графического материала

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