МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование и управление в электронных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 64182

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение системы знаний и приобретение навыков по оптимизации объектов управления и принятию оптимальных решений.

1.2. Задачи дисциплины

1. Знать методологию системного анализа и оптимизации принятия решений.
2. Уметь определить факторы, влияющие на изучаемый процесс, параметр оптимизации (целевую функцию), и правильно формулировать оптимизационную задачу.
3. Уметь обосновывать и разрабатывать модели оптимизируемых объектов и решать их с применением математического программирования.
4. Приобрести способность решать оптимизационные задачи с использованием программного продукта MS Excel.
5. Знать методы экспериментально-статистических исследований функционирования объектов управления.
6. Знать симплексный метод, метод обобщенного градиента и эволюционный метод и уметь применять их для решения оптимизационных задач и принятия решений.
7. Знать теорию исследования операций в управлении технологическим процессом.
8. Уметь критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, создания и решения оптимальных задач и выработки оптимальных управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.01.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 64182

ПКС-1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПКС-1.1. Знает принципы проведения научных исследований	Знает экспериментально-статистические методы исследования функционирования объектов управления, и может проводить на основе этих знаний научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.
	ПКС-1.2. Умеет проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Умеет решать оптимизационные задачи, может находить и принимать оптимальные решения с помощью линейного и нелинейного программирования и программного продукта Excel.
	ПКС-1.3. Владеет навыками проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Владеет основными положениями теории исследования операций и основами их оптимизации.
ПКС-2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПКС-2.1. Знает подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает методологию системного анализа и оптимизации принимаемых решений, и может применять их на практике для разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.
	ПКС-2.2. Умеет разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Умеет применять экспериментально-статистические методы исследования объектов управления, и может применять их на практике для разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.
	ПКС-2.3. Владеет навыками разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Владеет основными положениями теории исследования операций и основами их оптимизации, и может составлять математическое описание объектов управления.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18

Согласована на портале № 64182

Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету	18	18
Подготовка к тестированию	18	18
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Введение в дисциплину "Оптимизация и принятие решений"	2	4	4	10	ПКС-1, ПКС-2
2 Процедуры системного анализа в дисциплине "Оптимизация и принятие решений"	2	-	4	6	ПКС-1, ПКС-2
3 Теория исследования операций в управлении технологическими процессами	2	-	4	6	ПКС-1, ПКС-2
4 Системная постановка оптимизационной задачи	2	-	4	6	ПКС-1, ПКС-2
5 Процесс принятия управленческих решений	2	4	4	10	ПКС-1, ПКС-2
6 Аналитические методы исследования функционирования объектов управления	2	-	4	6	ПКС-1, ПКС-2
7 Численные методы математического программирования	2	6	4	12	ПКС-1, ПКС-2
8 Математические основы управления технологическими процессами и производствами	2	-	4	6	ПКС-1, ПКС-2
9 Решение оптимизационных задач в Excel	2	4	4	10	ПКС-1, ПКС-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 64182

1 Введение в дисциплину "Оптимизация и принятие решений"	Программа курса. Основные понятия и определения.	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
2 Процедуры системного анализа в дисциплине "Оптимизация и принятие решений"	Определение проблемы и целей курса "оптимизация и принятие решений" на основе системного анализа.	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
3 Теория исследования операций в управлении технологическими процессами	Основные положения теории исследования операций и основы их оптимизации	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
4 Системная постановка оптимизационной задачи	Постановка задач принятия оптимальных решений	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
5 Процесс принятия управленческих решений	Управленческие решения. Метод мозгового штурма. Метод Дельфи.	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
6 Аналитические методы исследования функционирования объектов управления	Экспериментально-статистические методы исследования функционирования объектов управления	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
7 Численные методы математического программирования	Специфика и особенности автоматизации объектов управления	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
8 Математические основы управления технологическими процессами и производствами	Управление работой технологического оборудования	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
9 Решение оптимизационных задач в Excel	Применение программного продукта Ecxelв задачах оптимального управления	2	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение в дисциплину "Оптимизация и принятие решений"	Транспортная задача	4	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 64182

5 Процесс принятия управленческих решений	Задача проверки сбалансированности плана	4	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	4	
7 Численные методы математического программирования	Задачи линейного программирования. Определение оптимального ассортимента продукции	6	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	6	
9 Решение оптимизационных задач в Excel	Настройка компьютера к инструменту "поиск решения" в программном продукте Excel	4	ПКС-1, ПКС-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Введение в дисциплину "Оптимизация и принятие решений"	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
2 Процедуры системного анализа в дисциплине "Оптимизация и принятие решений"	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
3 Теория исследования операций в управлении технологическими процессами	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
4 Системная постановка оптимизационной задачи	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		

Согласована на портале № 64182

5 Процесс принятия управленческих решений	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
6 Аналитические методы исследования функционирования объектов управления	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
7 Численные методы математического программирования	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
8 Математические основы управления технологическими процессами и производствами	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
9 Решение оптимизационных задач в Excel	Подготовка к зачету	2	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-1, ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПКС-1	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПКС-2	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт	0	0	0	0
Тестирование	20	30	50	100
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

Согласована на портале № 64182

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 440 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/438843.

7.2. Дополнительная литература

1. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/444155 .

2. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475305.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Методические указания для самостоятельной работы / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2014. 15 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5688.

2. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470643.

Согласована на портале № 64182

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Apache OpenOffice 4;
- Arduino IDE;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Lazarus 1.8.2;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;

Согласована на портале № 64182

- Microsoft Windows XP;
- Opera;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в дисциплину "Оптимизация и принятие решений"	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 64182

2 Процедуры системного анализа в дисциплине "Оптимизация и принятие решений"	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Теория исследования операций в управлении технологическими процессами	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Системная постановка оптимизационной задачи	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Процесс принятия управленческих решений	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Аналитические методы исследования функционирования объектов управления	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Численные методы математического программирования	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Математические основы управления технологическими процессами и производствами	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Решение оптимизационных задач в Excel	ПКС-1, ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 64182

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие виды моделей выполнения проектов получили наибольшее распространение?Варианты ответа:.а. Наибольшее распространение получили два вида моделей выполнения проектов – каскадная («водопад») и спиральная. б) Наибольшее распространение получили два вида моделей выполнения проектов круговая и прямоугольная; в.Наибольшее распространение получили два вида моделей выполнения проектов параболическая и гиперболическая.
2. На какие и сколько и какие классы делятся проектные задачи по степени определенности и полноты исходных данных? Варианты ответа: а. На три класса: задачи полной определенности; задачи в условиях неопределенности; задачи в условиях частичной

Согласована на портале № 64182

неопределенности. б) На два класса: задачи эвристические; задачи в ситуационные.
в). На два класса: задачи решаемые линейным программированием; задачи в решаемые нелинейным программированием.

3. Что называют оптимизацией? Варианты ответа: а. Под оптимизацией понимают целенаправленную деятельность, состоящую в получении наилучших результатов в соответствующих условиях. б. Под оптимизацией понимают задачи , решаемые в программном продукте Excel. в.Под оптимизацией понимают задачи, решаемые при помощи системы уравнений Гаусса.
4. Что называют ресурсом оптимизации? Варианты ответа: а. Под ресурсом оптимизации понимается свобода выбора значений некоторых параметров объекта оптимизации. б .Под ресурсом оптимизации понимается количество уравнений в системе нормальных уравнений Гаусса. в.Под ресурсом оптимизации понимается свобода выбора неуправляемых факторов объекта оптимизации.
5. Что называют задачей математического программирования? Варианты ответа: а. Если имеется только одна числовая функция, характеризующая меру близости осуществления поставленной цели, и ищется экстремум (максимум или минимум) этой функции при наличии ограничений на эти переменные, то говорят о задаче математического программирования. б .Задачей математического программирования является любая нелинейная задача; в. .Задачей математического программирования является любая задача, описываемая трансцендентной функцией.
6. Что называют многокритериальной или векторной оптимизацией? Варианты ответа: а. Если имеется несколько числовых функций, характеризующих меру близости осуществления поставленной цели, и ищется экстремум (максимум или минимум) этих функций при наличии ограничений на эти переменные то говорят о задаче многокритериальной или задаче векторной оптимизации. б. Многокритериальной или векторной оптимизацией называется процесс одновременного нахождения нескольких параметров процесса.
7. Что называют задачами вариационного исчисления или задачи оптимального управления? Варианты ответа.: а. Если в роли критерия выступает функционал, экстремум которого ищется на множестве функций, заданных в функциональных пространствах, то имеют место задачи вариационного исчисления или задачи оптимального управления. б. Задачами вариационного исчисления или задачи оптимального управления называют задачи со многими вариациями управляющих факторов.
8. Какая теорема лежит в основе выпуклого программирования? Варианты ответа: а. В основе выпуклого программирования лежит теорема Куна−Такера. б. В основе выпуклого программирования лежит теорема Лагранжа. в. В основе выпуклого программирования лежит теорема Лапласа.
9. О чем гласит теорема Куна−Такера? Варианты ответа: а. О необходимых и достаточных условиях существования оптимальной точки. б. О точках разрыва первого рода. в.О точках разрыва второго рода.
10. Сколько и какие методы выделяют среди методов безусловной многомерной оптимизации? Варианты ответа: а.Среди методов безусловной многомерной оптимизации выделяют три метода: метод нулевого, первого и второго порядков. б. Среди методов безусловной многомерной оптимизации выделяют два метода: второго и третьего порядка. б. Среди методов безусловной многомерной оптимизации выделяют два метода: третьего и четвертого порядка.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Кибернетический подход к рассмотрению систем
2. Характеристики операций производственного процесса
3. Временные параметры операций
4. Что понимают под адекватностью модели
5. Классификация задач по содержательной постановке

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль

Согласована на портале № 64182

в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 64182

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 64182

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 77 от «30» 12 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Г.В. Смирнов	Разработано, 478b4716-a184-47e0-b16f-448330194724

Согласована на портале № 64182