



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

« 07 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теория оптимизации
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение
(наименование образовательной программы)

Пермь 2020

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов знаний по теории оптимизации, которые позволят успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности, связанной с отысканием оптимальных условий работы систем электроэнергетики и электротехники, а также практическому применению современных методов оптимизации к объектам технической среды.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение общенаучных и конкретно-научных методов и принципов исследования в технике;
- изучение правил протоколирования, обработки результатов исследования и наблюдения, их изображения;
- освоение навыков проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов;
- формирование навыков основных правил работы с научной литературой и подготовки материалов к печати, в т.ч. оформления курсовых и выпускных работ;
- формирование навыков, необходимых для создания оптимальных технических систем при реализации систем электроэнергетики и электротехники;
- формирование дисциплинарных частей компетенций:
 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);
 - Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (ПКО-1).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- критерии оптимизации;
- математические модели оптимизации;
- численные методы решения задач;
- нелинейное программирование;
- системы электроэнергетики и электротехники и их оптимизация.

1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин Физика, Информатика, Учебно-исследовательская работа, Математика, Экономика, Математические методы в электроэнергетике и электротехнике в рамках программы бакалавриата.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
знать: <ul style="list-style-type: none">– основы теории одно- и многопараметрической оптимизации;– критерии и методы оптимизации, используемые при реализации	ИД-1 ОПК-3. Знает основы математики, физики, химии. ИД-1 ПКО-1. Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения	Рубежное тестирование.

<p>экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> – численные метода решения оптимизационных задач; – методы проведения технических расчётов и определения экономической эффективности исследований; – методики проведения эксперимента с обработкой и анализом их результатов; – методики описания выполненных исследований. 	<p>экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p>	
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить цели проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей; – проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	<p>ИД-2опк-3. Умеет применять аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальное исчисление, теорию функций комплексных переменных, законы физики и химии для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-2пко-1. Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.</p>	<p>Отчеты по практическим работам. Индивидуальные задания.</p>
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками описания выполненных исследований; – навыками выбора метода решения задач линейного и нелинейного программирования; – приёмами исследования, поиском оптимального решения для осуществления поставленной задачи; – навыками проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений в области электроэнергетики. 	<p>ИД-3опк-3. Владет навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-3пко-1. Владет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.</p>	<p>Отчеты по практическим работам. Индивидуальные задания.</p>

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52
2. Промежуточная аттестация	2 / 2	2 / 2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет, всего / из них контактная работа	2 / 2	2 / 2
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Теоретические основы теории оптимизации	4	-	10	12
Тема 1. Постановка задачи оптимизации Тема 2. Основные численные методы безусловной минимизации функции одной переменной Тема 3. Безусловная минимизация функций многих переменных				
Раздел 2. Математические модели оптимизации	8	-	16	26
Тема 4. Классификация задач математического программирования Тема 5. Линейное программирование Тема 6. Методы математического программирования				
Раздел 3. Теория оптимального управления	6	-	6	14
Тема 7. Методы условной оптимизации Тема 8. Методы решения вариационных задач Тема 9. Оптимальное управление				
Итого по 7 семестру	18	-	32	52
ИТОГО по дисциплине	18	-	32	52

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Метод перебора минимизации функций одной переменной.
2.	Метод деления отрезка пополам минимизации функций одной переменной.
3.	Метод золотого сечения минимизации функций одной переменной.
4.	Метод касательных минимизации функций одной переменной.
5.	Метод Ньютона минимизации функций одной переменной.
6.	Симплексный метод решения задач ЛП.
7.	
8.	Геометрическая интерпретация симплексного метода.

9.	Транспортная задача линейного программирования
10.	
11.	Практические задачи, сводящиеся к транспортным моделям
12.	Целочисленное программирование
13.	
14.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности
15.	Динамическое программирование
16.	

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	Не предусмотрены

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием, определяются и ставятся проблемные задачи. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области теории оптимизации, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования литературы.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Ашманов, С.А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях: учеб. пособие /С.А. Ашманов, А.В. Тихомиров. – 2-е изд., стер. – СПб: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.	6
2	Гончаров, В.А. Методы оптимизации: учебное пособие /В.А. Гончаров. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014, 2015. – 191 с.	3
3	Давыдов, Е.Г. Элементы исследования операций: учебное пособие /Е.Г. Давыдов. – М.: КНОРУС, 2013. – 158 с.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Козлов, В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебное пособие / В.Н. Козлов. – М.: Проспект, 2014. – 176 с.	5
2	Горелик, В.А. Исследование операций и методы оптимизации: учебник /В.А. Горелик. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с.	3
3	Колбин, В.В. Специальные методы оптимизации: учебное пособие / В.В. Колбин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 384 с.	3
4	Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для академического бакалавриата / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – 357 с.	4
5	Оптимизация в электроэнергетических системах. Практические занятия: учебное пособие для вузов / под ред. А.Г. Русиной. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – 158 с.	3
2.2. Нормативно-технические издания		
	Не используются.	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются.	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используются.	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Просветов, Г.И. Методы оптимизации: учебно-практическое пособие / Г.И. Просветов. - М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009. – 168 с.		ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Бочкарев, С.В. Теория оптимизации: учебное пособие/ С.В. Бочкарев. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 225 с.		ЭБД, 6 точек доступа

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567
Система для математических вычислений	GNU Octave 2.5.0, свободная

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 28)	Рабочие места обучающихся.	16
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Доска магнитная под маркер.	1
	Интерактивная доска.	1
Лабораторная работа (ауд. 28)	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	10
	Доска магнитная под маркер.	1
	Интерактивная доска.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе