



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



И.А. Лапин

23.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация технических объектов

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств		
Учебный план	15.03.02 - очная ТМиО бакалавриат Т-20105.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 7	
аудиторные занятия	68		
самостоятельная работа	13		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	13	13	13	13
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Калянов Александр Евгеньевич _____

Рабочая программа дисциплины

Оптимизация технических объектов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"

утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 09.07.2020 г. № 3

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
1. усвоение роли методов оптимизации в формировании знаний и умений по постановке и решению оптимизационных задач;								
2. формирование понимания основных принципов, лежащих в основе методов решения задач оптимизации;								
3. приобретение практических навыков в использования основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач оптимизации;								
4. формирование навыков формализованного описания задач оптимизации, построения математических моделей, интерпретации результатов решения.								
1.1 Задачи								
Развить умения проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:			Б1.В					
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:								
2.1.1 Производственная практика								
2.1.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:								
2.2.1 Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы								
2.2.2 Преддипломная практика								
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-19: умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1 Знать:								
3.1.1 - теоретические основы моделирования как научного метода;								
3.1.2 - условия применения математических методов для формализации технологических процессов;								
3.1.3 - методы и алгоритмы решения оптимизационных задач								
3.1.4 - условия устойчивости найденного решения								
3.1.5 - функционал стандартных пакетов прикладных программ, используемый для решения задач оптимизации								
3.1.6								
3.1.7								
3.2 Уметь:								
3.2.1 - формализовать типовые модели технологических процессов в виде задач математического программирования								
3.2.2 - выбрать метод решения задачи оптимизации								
3.2.3 - анализировать и интерпретировать результаты решения оптимизационных задач								
3.2.4 - применять табличный процессор MSExcel для решения задач оптимизации								
3.3 Владеть:								
3.3.1 1. ставить оптимизационную задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;								
3.3.2 2. обосновывать решения в профессиональной сфере деятельности на основе результатов решения модели;								
3.3.3 3. использовать стандартные пакеты прикладных программ для обработки и анализа информации.								
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы теории оптимизации							
1.1	/Лек/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Математические модели оптимизации							

2.1	/Лек/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Классификация задач линейного программирования. Численные методы решения задач линейного программирования							
3.1	/Лек/	7	4	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	/Пр/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.3	/Ср/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Двойственные задачи линейного программирования							
4.1	/Лек/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	/Пр/	7	8	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Транспортная задача							
5.1	/Лек/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
5.2	/Пр/	7	8	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Теория оптимального управления							
6.1	/Лек/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	/Ср/	7	7	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Методы условной оптимизации							

7.1	/Лек/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	/Пр/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	/Ср/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Методы решения вариационных задач							
8.1	/Лек/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	/Пр/	7	6	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.3	/Ср/	7	2	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Оптимальное управление							
9.1	/Лек/	7	4	ПК-19	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

4.1 Образовательные технологии

Проектная работа

Командная работа

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

- 1) Постановка и структура задач оптимизации
- 2) Постановка обобщенной задачи оптимизации
- 3) Критерии (целевые функции) оптимизации
- 4) Однокритериальные и многокритериальные задачи оптимизации
- 5) Условная и безусловная оптимизация. Локальный и глобальный экстремум
- 6) Условия оптимальности
- 7) Критерий Сильвестра
- 8) Теорема Вейерштрасса
- 9) Условие Липшица
- 10) Линейное программирование
- 11) Выпуклое программирование
- 12) Нелинейное программирование
- 13) Целочисленное программирование
- 14) Стохастическое программирование
- 15) Рекуррентный метод решения задач математического программирования
- 16) Методы решения задач линейного программирования
- 17) Методы решения задач выпуклого программирования
- 18) Симплексный метод
- 19) Метод искусственного базиса
- 20) Графический метод оптимизации линейных моделей
- 21) Построение двойственной задачи.
- 22) Теорема двойственности.
- 23) Двойственный метод линейного программирования.

24)	Постановка задачи и основные понятия.		
25)	Сбалансированная транспортная задача.		
26)	Методы нахождения начального плана.		
27)	Метод северо-западного угла.		
28)	Улучшение плана перевозок методом потенциалов.		
29)	Несбалансированные задачи.		
30)	Метод наискорейшего спуска (градиентный метод)		
31)	Методы координатного спуска		
32)	Метод многомерной стохастической аппроксимации		
33)	Метод подстановки		
34)	Метод проекций		
35)	Метод штрафных функций,		
36)	Метод Лагранжа		
37)	Постановка вариационной задачи как задачи синтеза оптимального управления динамическим объектом.		
Критерии оптимальности			
38)	Принцип максимума		
39)	Динамическое программирование		
5.2. Темы письменных работ			
5.3. Фонд оценочных средств			
Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.			
5.4. Перечень видов оценочных средств			
Комплексные домашние задания, расчетно-графические работы, тестирование.			
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175
Л1.2	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., Малыгин Е. Н., Егоров С. Я.	Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277963
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мурашкин В. Г.	Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487
Л2.2	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., Малыгин Е. Н., Егоров С. Я.	Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437085
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Microsoft Visual Studio 2015		
6.3.1.2	Kompas 3D (Проектир в строительстве и архитектуре) v.17		
6.3.1.3	Windows 7		
6.3.1.4	Windows 10		
6.3.1.5	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)		

6.3.1.6	Google Chrome	
6.3.1.7	Mazilla Firefox	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Оптимизация технических объектов" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Оптимизация технических объектов" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Оптимизация технических объектов" в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p>		

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.