

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01

(Индекс дисциплины)

Компьютерные методы решения задач оптимизации в машиностроении

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **28** Машиноведения

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Технологические машины и оборудование

Уровень образования: магистратура

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 144 | | |
| | Аудиторные занятия | 68 | | |
| | Лекции | 34 | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 34 | | |
| | Самостоятельная работа | 76 | | |
| | Промежуточная аттестация | | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | | | |
| | Зачет | 2 | | |
| | Контрольная работа | | | |
| | Курсовой проект (работа) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 4 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Очная | | 4 | | | | | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | | | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебного плана № 2/1/1

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области компьютерного проектирования машиностроительных изделий с использованием методов оптимизации.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть теоретические принципы решения задачи оптимизации.
- Раскрыть принципы компьютерного проектирования с использованием методов оптимизации.
- Познакомить обучающихся с программным обеспечением, предназначенным для решения задач оптимизации.

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

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| ПК-20 | способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов; | Первый |
| Планируемые результаты обучения Знать: Структуру целевой функции и частные критерии качества, используемые при проектировании исполнительных механизмов привода рабочих органов технологических машин Принципы компьютерного проектирования по методам оптимизации; программное обеспечение для решения задачи компьютерного проектирования по методам оптимизации. Уметь: Выбирать аналитические и численные методы при постановке задач оптимизации в процессе математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем в машиностроении. Владеть: Навыками постановки и решения задач безусловной оптимизации; постановкой и решением задач условной оптимизации; навыками работы с применением Optimization Toolbox системы MATLAB. Навыками оптимизационного синтеза исполнительных механизмов привода рабочих органов технологических машин | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- «Математическое моделирование» (ПК-20);
- «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» (ПК-20);
- «Надежность технологических и технических систем» (ПК-20);
- «Нелинейные задачи динамики машин» (ПК-20);

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|-------------------|------------------------------|---------------------|
| | очное обучение | очно- заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Основы теории оптимизации. Методы безусловной оптимизации | | | |
| Тема 1. Основные понятия и определения. Проектные параметры. Целевая функция | 8 | | |
| Тема 2. Методы и алгоритмы одномерного поиска | 8 | | |
| Тема 3. Градиентные методы поиска | 8 | | |
| Тема 4. Методы и алгоритмы многомерного поиска | 8 | | |
| Текущий контроль 1 (индивидуальное задание) | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Основы теории оптимизации. Методы условной оптимизации | | | |
| Тема 5. Решение задач оптимизации при наличии ограничений | 10 | | |
| Тема 6. Линейное программирование | 8 | | |
| Текущий контроль 2 (индивидуальное задание) | 3 | | |
| Учебный модуль 2. Компьютерные методы решения задачи оптимизации | | | |
| Тема 7. Назначение и возможности пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB | 10 | | |
| Тема 8. Решение задач безусловной оптимизации в среде MATLAB | 12 | | |
| Тема 9. Решение задач условной оптимизации в среде MATLAB | 16 | | |
| Тема 10. Решение задач линейного программирования в среде MATLAB. | 12 | | |
| Тема 11. Примеры решения задач проектирования с использованием методов оптимизации | 24 | | |
| Текущий контроль 3 (индивидуальное задание) | 5 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) | 10 | | |
| | 144 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|-------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 2 | 2 | | | | |
| 2 | 2 | 2 | | | | |
| 3 | 2 | 2 | | | | |
| 4 | 2 | 2 | | | | |
| 5 | 2 | 4 | | | | |
| 6 | 2 | 2 | | | | |
| 7 | 2 | 2 | | | | |
| 8 | 2 | 2 | | | | |
| 9 | 2 | 4 | | | | |
| 10 | 2 | 4 | | | | |
| 11 | 2 | 8 | | | | |
| ВСЕГО: | | 34 | | | | 4 |

3.2. Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------------|--|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 9 | Решение задач условной оптимизации в среде | 2 | 8 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| | MATLAB. Практическое занятие | | | | | | |
| 10 | Решение задач линейного программирования в среде MATLAB. Практическое занятие | 2 | 4 | | | | |
| 11 | Примеры решения задач проектирования с использованием методов оптимизации. Практическое занятие | 2 | 10 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 34 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1–3 | Индивидуальное задание | 2 | 3 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 2 | 46 | | | | |
| Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям | 2 | 20 | | | | |
| Подготовка к зачетам | 2 | 10 | | | | |
| ВСЕГО: | | 76 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Лекции | Проблемная лекция, лекция - диалог | 4 | | |
| Практические и семинарские занятия | Анализ ситуаций профессиональной деятельности | 10 | | |

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Лабораторные занятия | Не предусмотрено | | | |
| ВСЕГО: | | 14 | | |

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

| № п/п | Вид деятельности обучающегося | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов |
|-------------------|--|-----------------------------------|--|
| 1 | Аудиторная активность: посещение лабораторных занятий, прохождение текущего контроля | 10 | 2 балла за каждое занятие (17 лекций в семестре), максимум 32 балла; 4 балла за каждое занятие (17 практических занятий в семестре), максимум 68 баллов; |
| 3 | Решение задач на практических занятиях | 20 | 10 баллов за активное участие в опросе по теме практических занятий (3 темы практических занятий в семестре), максимум 30 баллов; 20 баллов за каждый качественно оформленный и представленный в срок отчет по теме практических занятий, максимум 60 баллов; 10 баллов за защиту отчетов по итогам выполнения практических заданий (максимум 10 баллов) |
| 4 | Сдача зачета | 30 | Ответ на теоретический вопрос (полнота и качество ответа, владение терминологией) – максимум 50 баллов; выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов. |
| Итого (%): | | 100 | |

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы | Оценка по нормативной шкале | |
|----------|-----------------------------|------------|
| 86 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено |
| 75 – 85 | 4 (хорошо) | |
| 61 – 74 | | |
| 51 - 60 | 3 (удовлетворительно) | |
| 40 – 50 | | |
| 17 – 39 | 2 (неудовлетворительно) | Не зачтено |
| 1 – 16 | | |
| 0 | | |

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Летова Т.А.— М.: Логос, 2011.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9093>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26859.html>. — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Домашнев П.А. Условная и безусловная оптимизации функции многих переменных [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Методы оптимизации»/ Домашнев П.А.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55666>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26859>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26859>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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

1. Компьютерные методы решения задач оптимизации в машиностроении. Синтез рычажного механизма с наилучшим углом передачи [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Анашкина Е. В., Марковец А. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 26 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019221, по паролю.
2. Методы оптимизации и теории управления [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления»/ — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 18 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22891>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
4. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>
3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://library.sutd.ru>
4. Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes [Электронный ресурс]. URL: <http://matlab.exponenta.ru>
5. КОМПАС- 3D. Инструмент создателя - Официальный сайт САПР КОМПАС.[Электронный ресурс]<http://kompas.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic;
2. Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc;
3. Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ и приложения;

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс, оснащенный учебными комплектами программного обеспечения (MATLAB, САПР КОМПАС-3D, справочник «Материалы и Сортаменты», САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, САПР SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS) и оборудованный мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | <p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.• если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на лабораторном занятии. |
| Практические занятия | Практические занятия способствуют развитию навыков использования пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB. |
| Лабораторные занятия | Не предусмотрены |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная проработка учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; Подготовка к зачету предполагает: Для выполнения теоретической части ознакомление с перечнем вопросов к зачету, проработка конспектов лекций, консультации с преподавателем. Для получения дополнительных сведений можно воспользоваться, встроенной в MATLAB справочно-поисковой системой |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| ПК-20 первый этап | Правильно формулирует основные принципы решения задач безусловной оптимизации, оптимизации при наличии ограничений различного типа; аргументировано объясняет особенности функций пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB; | Вопросы для устного собеседования | Перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов) |
| | Различает задачи безусловной и условной | Практическое | Практические |

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|----------------------------------|---|
| | оптимизации; обоснованно выбирает функцию пакета Optimization Toolbox, соответствующую поставленной задаче оптимизации; грамотно строит программу для решения поставленной задачи оптимизации Разрабатывает алгоритм и записывает программный код в среде MATLAB для организации вычислительного процесса при реализации оптимизационного синтеза исполнительного механизма привода рабочих органов машин | задание | задачи (24 вариантов) |
| | Использует механизм составления программ для решения задачи безусловной оптимизации в MATLAB; для решения задачи условной оптимизации в MATLAB; и построения графиков, иллюстрирующих решение задачи оптимизации Разрабатывает программу в среде MATLAB и с использованием функций пакета Optimization Toolbox находит оптимальные параметры механизма | Практическое задание | Практические задачи (24 вариантов) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|----------|------------------------------|---|-------------------|
| | | Устное собеседование | Письменная работа |
| 40 – 100 | Зачтено | Обучающийся своевременно освоил материал курса на лекциях и лабораторных занятиях. Демонстрирует навыки создания чертежей в системе КОМПАС. При создании геометрии чертежа нет наложения элементов, грамотно проставлены размеры и обозначения, заполнена основная надпись, введены технические требования. При создании чертежа студент демонстрирует навыки изменения масштаба и точки вставки видов (главного, слева, сверху) <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i> | |
| 0 – 39 | Не зачтено | Обучающийся не освоил материал курса на лекциях и практических занятиях. При создании геометрии чертежа имеются наложения элементов, размеры и обозначения проставлены не грамотно, основная надпись заполнена с ошибками, не введены технические требования. <i>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i> | |

*** Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

*** Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

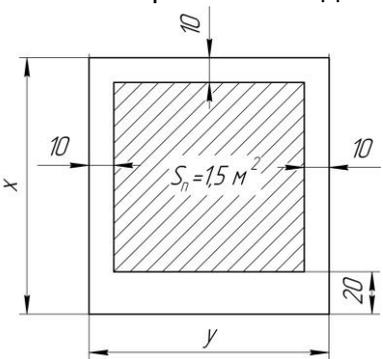
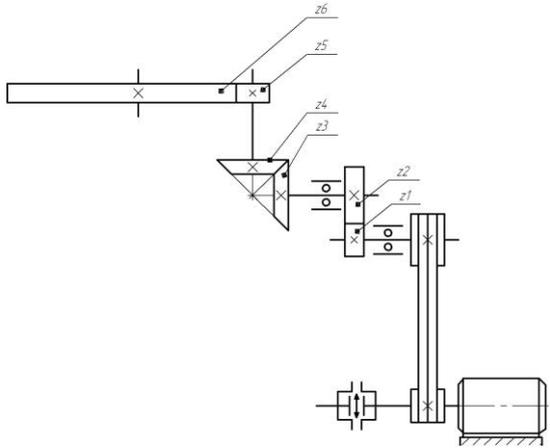
10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий) к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов к зачету | № темы |
|-------|---|-------------|
| 1 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод перебора. | 2 8 |
| 2 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод дихотомии. | 2 8 |
| 3 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод золотого сечения. | 2 8 |
| 4 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Случайный поиск. | 2 8 |
| 5 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Случайный поиск с реверсом. | 2 8 |
| 6 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Симлекс метод. | 2 8 |
| 7 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Градиентный метод. | 3 8 |
| 8 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод наискорейшего спуска. | 3 8 8 |
| 9 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод Лаврова. | 3 8 |
| 10 | Методы поиска экстремума функционалов и их реализация в MATLAB. Метод Ньютона-Коши. | 3 8 |
| 11 | Оптимизация при наличии ограничений типа равенств. Метод исключений. | 4 9 |
| 12 | Оптимизация при наличии ограничений типа равенств. Метод множителей Лагранжа. | 4 9 |
| 13 | Оптимизация при наличии ограничений типа равенств. Метод "штрафных функций". | 4 9 |
| 14 | Оптимизация при наличии ограничений типа неравенств. Метод множителей Лагранжа. | 4 9 |
| 15 | Оптимизация при наличии ограничений типа неравенств. Метод Куна-Таккера. | 5 9 |
| 16 | Линейное программирование. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования (ОЗЛП). | 6 10 |
| 17 | Основные принципы решения задач безусловной оптимизации с использованием пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB | 11 |
| 18 | Основные принципы решения задач условной оптимизации с использованием пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB | 11 |
| 19 | Структура целевой функции в задаче оптимизационного синтеза плоского рычажного механизма. | 11 |
| 20 | Построение частных критериев качества целевой функции в задаче оптимизационного синтеза плоского рычажного механизма. | 11 |

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов) | Ответ |
|-------|---|--|
| 1 | <p>Требуется найти значения x и y, определяющие форму указателя, при которых для его изготовления потребуется минимальное количество материала. Указатель изготовлен из металлического листа постоянной толщины. Заданы: площадь поля, содержащего изображение, параметры отступов. Задачу решить с использованием пакета Optimization Toolbox системы научных и инженерных расчетов MATLAB. Прилагается таблица с индивидуальными вариантами задания.</p>  | <pre> 1 function doruk 2 % Проектирование дорожного указателя исходя из минимума площади его 3 % поверхности S = x1*x2 при ограничении, что площадь поверхности для 4 % изображения должна составлять Sp = 1.5 м^2, причем расстояние от нижнего 5 % края до изображения должно быть 20 см, а остальных крив - 10 см 6 7 % Начальные значения параметров 8 % (x1 - высота указателя, x2 - ширина указателя) 9 x0 = [1, 1]; 10 % Задание опций решателя: 11 options = optimset('LargeScale', 'off', 'Disp', 'Iter'); 12 % Минимизация с использованием градиентного метода при 13 % наличии нелинейных ограничений - равенств 14 [x, fval] = fmincon(@funcz, x0, [], [], [], [], [], [], @confun, options) 15 16 17 function [c, seq] = confun(x) 18 % функция описывающая нелинейные ограничения типа неравенств и равенств 19 % Ограничения неравенства отсутствуют 20 c = []; 21 % Ограничение равенство на площадь поверхности для изображения 22 seq = (x(1)-0.3)*(x(2)-0.2) - 1.5; 23 24 function S = funcz(x) 25 % Минимизируемая функция - площадь листа под указатель 26 S = x(1)*x(2); </pre> |
| 2 | <p>В среде программирования MATLAB составить программу оптимизации числа зубьев зубчатой передачи в главном приводе вязального механизма трикотажной машины типа МС-7 из условия близости передаточного отношения передачи к заданному. Заданы основные параметры машины: частота вращения электродвигателя, частота вращения цилиндра, общее передаточное отношение, передаточное отношение зубчатой передачи, передаточное отношение ременной передачи. Дано условие для определения числа зубьев колес передачи.</p>  <p style="text-align: center;">Привод вязального механизма трикотажной машины типа МС-7</p> | <pre> function blzh global iz nd=1440; m=0.002; vc=1.1; dc=0.65; ir=2; nc=60*vc/(pi*dc); i=nd/nc; %Расчет чисел зубьев% A=20; LB=ones(1,4)*A; B=60; UB=ones(1,4)*B; iz=i/ir %Заданное значение зубчатой передачи% z0=A+rand(1,4)*(B-A); %Вычисляем передаточное отношение% LB(4)=1.3*dc/m; UB(4)=1.5*dc/m; opt=optimset('Disp','Iter','GradObj','Off'); [z, fval, flag]=fmincon(@fnc, z0, [], [], [], [], [], LB, UB, [], opt); if flag>0 z=fix(z); uz=z(2)*z(4)/(z(1)*z(3)); disp(sprintf('%5d', z)) else disp('Решение задачи не найдено') end function [I]=fnc(z) global iz I=(z(2)*z(4)/(z(1)*z(3))-iz)^2; </pre> |

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

**В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

Промежуточная аттестация в форме зачета предназначена для оценки теоретических знаний, умений и навыков при решении задач оптимизации в системе MATLAB. Зачетное задание включает теоретический вопрос по основным приемам решения задач оптимизации в системе MATLAB и практическое задание.