

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИПП

Матюшев В.В.

29 марта 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

29 марта 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы в инженерии

ФГОС ВО

по направлению подготовки: *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

направленность (профиль): *Машины и аппараты пищевых производств*

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2019

Составитель: Филиппов К.А., доктор физ.-мат. наук., доцент «22» 03 2019 г.

Рецензент: Скучков Н.М., доктор физ.-мат. наук, профессор

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 3 «22» 03 2019 г.

Зав. кафедрой: Титовская Н.В., к.т.н., доцент «22» 03 2019 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «27» 03 2019 г.

Председатель методической комиссии: Кох Д.А. к.т.н., доцент «27» 03 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Невзоров В.Н., д.с-х., наук, профессор «27» 03 2019 г.

Оглавление1

<u>АННОТАЦИЯ</u>	5
<u>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ</u>	5
1.1. <u>ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ</u>	5
1.2. <u>Место дисциплины в учебном процессе</u>	6
<u>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ</u>	6
<u>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
<u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	8
4.1. <u>Структура дисциплины</u>	8
4.2. <u>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</u>	9
4.3. <u>Содержание модулей дисциплины</u>	11
4.4. <u>Лабораторные/практические/семинарские занятия</u>	18
4.5. <u>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</u>	21
4.5.1. <u>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</u>	21
4.5.2. <u>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</u>	22
<u>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</u>	22
<u>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	23
6.1. <u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</u>	23
6.2. <u>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	24
6.3. <u>Программное обеспечение</u>	24
<u>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</u>	26
<u>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	28
<u>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	29
<u>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u>	29
<u>Изменения</u>	31

Аннотация

Дисциплина Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2), профессиональных компетенций (ПК-2) выпускника.

Цель освоения дисциплины Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучении в

магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

уметь:

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую модель.

владеть:

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на практике.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (16 часов), лабораторные занятия (34 часов), самостоятельная работа студентов (58 часа) и зачет в 4 семестре .

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2), профессиональных компетенций (ПК-2) выпускника.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» предполагает знакомство студентов с такими учебными дисциплинами, как «Математика».

Дисциплина является обязательной и изучается студентами на 2 курсе.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке контрольных работ, рефератов, выполнении научных студенческих работ.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель освоения дисциплины Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучению в магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

уметь:

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую модель.

владеть:

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на практике.

В результате изучения дисциплины студент освоит следующие компетенции:

общепрофессиональных компетенции:

способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);

Профессиональные компетенции:

умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,

готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2).

3. Организационно-методические данные дисциплины

Предмет Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» имеет общую трудоёмкость дисциплины 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			4	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Аудиторные занятия	1,4	50	50	
Лекции (Л)		16	16	
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		34	34	
Самостоятельная работа (СРС)	1,6	58	58	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
контрольные работы				
реферат				
самостоятельное изучение разделов дисциплины		24	24	
самоподготовка к текущему контролю знаний		25	25	
подготовка к зачёту		9	9	
др. виды				
Вид контроля:			Зачет	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
1	Общая теория оптимизации	14	4	10		Зачет
2	Прикладные задачи оптимизации	18	6	12		Зачет
3	Численные методы оптимизации	18	6	12		Зачет
4	Итого:	50	16	34		Зачет

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплин

Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе		Внеаудиторная работа студентов (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1. Общая теория оптимизации	29	4	10	15
Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	7		2	5
Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	11	2	4	5
Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	11	2	4	5
Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации	37	6	12	19
Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	15	2	4	9
Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	11	2	4	5
Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	11	2	4	5
Модуль 3. Численные методы оптимизации	33	6	12	15
Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	33	6	12	15
Зачёт	9			9
Итого:	108	16	34	58

4.3.Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общая теория оптимизации**Модульная единица 1.1** Основы теории оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации – локальный и глобальный оптимум, пространство оптимизации, допустимая область, целевая функция, ограничения. Классификация моделей и методов оптимизации.

Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации

Экстремумы функций одной и многих переменных.

Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями Градиентные алгоритмы оптимизации функций многих переменных. Направление «наискорейшего» спуска, методы наискорейшего спуска, особенности работы методов наискорейшего спуска, метод сопряженного градиента Флетчера-Ривса, партан-метод и модифицированный партан-метод.

Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации**Модульная единица 2.1** Задачи линейного программирования

Постановка задачи ЛП. Виды задач ЛП: задача общего вида, транспортная задача, задача о назначении. Условия построения моделей ЛП. Каноническая и стандартная формы задач ЛП, переход от одной формы к другой. Графический метод решения задач. ЛП. Характерные черты задач ЛП. Опорный план задачи ЛП, оптимальный план задачи ЛП. Выпуклая линейная комбинация, выпуклый многогранник, граница множества, замкнутое

множество. Основные теоремы ЛП: о пересечении выпуклых множеств, о выпуклом многограннике, о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП, об оптимальном решении задачи ЛП, о виде угловой точки допустимого многогранника, о линейной независимости столбцов матрицы задачи ЛП.

Модульная единица 2.2 Задачи целочисленного программирования
Выпуклые функции и градиент. Приближенные методы решения задач

Модульная единица 2.3 Задачи выпуклого программирования
Метод отсечения Гомори.

Модуль 3. Численные методы оптимизации

Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации

Методы прямого поиска для решения задач НЛП. Модификация метода Хука-Дживса, комплексный метод Бокса, штрафные и барьерные функции, метод скользящего допуска

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		Тестирование, зачет	4
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной	Лекция №1 Экстремумы функций одной переменной	Тестирование	1
		Лекция №2 Экстремумы функций многих переменных	Тестирование	1
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Лекция №3 Задачи на условный экстремум	Тестирование	1
		Лекция №4 Градиентные методы нахождения оптимума	Тестирование	1
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		Тестирование, зачет	6
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Лекция №5 Симплексный метод ЗЛП	Тестирование	1
		Лекция №6 Системы объяснений в экспертных системах	Тестирование	1
		Лекция №7 Транспортная задача	Тестирование	1

	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Лекция № 8 Выпуклые функции и градиент	Тестирование	1
		Лекция № 9 Приближенные методы решения задач	Тестирование	1
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Лекция № 10 Метод отсечения Гомори	Тестирование	1
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		Тестирование, зачет	6
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Лекция № 11 Задачи одномерной оптимизации	Тестирование	2
		Лекция № 12 Градиентные методы	Тестирование	2
		Лекция № 13 Элементы многомерной оптимизации	Тестирование	2
Итого:			Зачет	16

Содержание практических/лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		Контрольная работа, зачет	10
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Занятие №1 Начальные сведения о задачах оптимизации	Контрольная работа	1
		Занятие №2 Понятие о методах оптимизации	Контрольная работа	1
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной	Занятие №3 Производные и дифференциалы функции многих переменных	Контрольная работа	1
		Занятие №4 Экстремумы функций одной переменных	Контрольная работа	1
		Занятие №5 Экстремумы функций многих переменных	Контрольная работа	1
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Занятие №6 Задачи на условный экстремум	Контрольная работа	2
		Занятие №7 Градиентные методы нахождения оптимума	Контрольная работа	1
		Занятие №8 Приближенные методы нахождения экстремума	Контрольная работа	1
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		Контрольная работа, зачет	12

3.	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Занятие №9 Симплексный метод ЗЛП	Контрольная работа	2
		Занятие №10 Системы объяснений в экспертных системах	Контрольная работа	2
		Занятие №11 Транспортная задача	Контрольная работа	2
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Занятие №12 Выпуклые функции и градиент	Контрольная работа	2
		Занятие №13 Приближенные методы решения задач	Контрольная работа	2
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Занятие № 15 Метод отсечения Гомори	Контрольная работа	2
	Модуль 3. Численные методы оптимизации		Контрольная работа, зачет	12
Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Занятие № 16 Задачи одномерной оптимизации	Контрольная работа	4	
	Занятие № 17 Градиентные методы	Контрольная работа	4	
	Занятие № 18 Элементы многомерной оптимизации	Контрольная работа	4	
Итого:			Зачет	34

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Кол-во часов
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			24
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		6
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	2
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	2
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	2
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		14
	Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	6
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	4
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	4
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		4
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	4
Подготовка к текущему контролю знаний			25
подготовка к устным опросам			
самотестирование по контрольным вопросам (тестам)			25
Подготовка к лекциям, семинарам, лабораторным работам			
подготовка к практическим и лабораторным занятиям			
выполнение домашних заданий и упражнений			
Подготовка к зачёту			9
Всего по СРС			58

4.5.1. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрено.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Др. виды	Вид контроля
ОПК-1	1-13	1-18	Модуль 1-3		Зачёт
ОПК-2	1-13	1-18	Модуль 1-3		Зачёт
ПК-2	1-13	1-18	Модуль 1-3		Зачёт

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Комиссарова, И. И. Математические модели и математические методы в инженерном деле : учебное пособие / И. И. Комиссарова, Н. В. Степанова. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 83 с.
2. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учебное пособие / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с.
3. Алексеев, Г. В. Математические методы в пищевой инженерии : учебное пособие / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 176 с..

6.2. Дополнительная литература

1. Сирота, Д. Ю. Спецглавы математики (математическое программирование). Численные методы : учебное пособие / Д. Ю. Сирота. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 109 с

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 152 с.

6.4 Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет **LibreOffice** 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800- 191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.

6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

1. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
2. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
3. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
4. Библиотека Красноярского ГАУ
<http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
5. Справочная правовая система «Консультант-»
6. Электронный каталог научной библиотека КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Бизнес-информатики и информационно-компьютерной безопасности Направление подготовки (специальность) 15.03.02

Дисциплина Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» Количество студентов _____

Общая трудоемкость дисциплины: лекции – 16 час., практические занятия – 34 час., СРС – 58 час.

Таблица 9

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество, экз.	кол-во экз. в ВУЗе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
Лекции, практические занятия СРС	Математические модели и математические методы в инженерном деле : учебное пособие	И. И. Комиссарова, Н. В. Степанова	Лань	2014		+	+			https://el.anbook.com/book/93072
	Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учебное пособие	П. А. Лисин	Лань	2016		+	+			https://el.anbook.com/book/72585
	Математические методы в пищевой инженерии : учебное пособие	Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин	Лань	2012		+	+			https://el.anbook.com/book/4039
	Специальные главы математики (математическое программирование). Численные методы : учебное пособие	Д. Ю. Сирота	Лань	2015		+	+			https://el.anbook.com/book/69521

Зав. библиотекой _____ Председатель МК _____ Зав. кафедрой _____

института

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение контрольных работ;

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

Для допуска к промежуточному контролю по итогам текущей аттестации студент должен набрать необходимое количество баллов – **40-60** баллов.

Зачёт проводится в устной форме по всему курсу.

Критерии оценивания:

Студент, давший правильные ответы 85-100%, получает максимальное количество баллов-206.

Студент, давший правильные ответы в пределах 70-84%, получает 15 баллов.

Студент, давший правильные ответы в пределах 60-69%, получает 10 баллов

Итоговая оценка выводится суммированием баллов, полученных на текущей аттестации и на зачёте.

Студенту, не набравшему 60 баллов (минимальное количество), дается две недели для набора необходимых баллов.

Обучающийся, не прошедший промежуточный контроль в установленные сроки, приходит на пересдачу в сроки, установленные графиком ликвидации задолженности:
http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf

Рейтинг план

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
М ₁	29	30
М ₂	37	30
М ₃	33	10
Зачёт	9	30
Итого часов	108	100

Распределение баллов по модулям

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ					ИТОГО
	Текущая работа				Аттестация	
	посещение практических занятий	освоение теоретического курса, СРС	работа на семинарах	тематическое тестирование	Зачёт	
М ₁	5	7	8	10		30
М ₂	5	7	8	10		30
М ₃	2	2	3	3		10
					30	30
ИТОГО	12	16	19	23	30	100

Вопросы к зачёту

1. Необходимые условия экстремума функции многих переменных.
2. Метод Ньютона.
3. Метод сопряженных градиентов.
4. Градиентные методы.
5. Одномерный поиск.
6. Метод деформируемого многогранника.
7. Метод Розенброка.
8. Формы записи задач линейного программирования.
9. Геометрическая интерпретация. Графический способ решения задач линейного программирования.
10. Свойства решений задач линейного программирования.
11. Симплекс-метод.
12. Метод искусственного базиса.
13. Двойственные задачи линейного программирования.
14. Теоремы двойственности.
15. Двойственный симплекс-метод.
16. Модифицированный симплекс-метод.
17. Транспортная задача в матричной постановке.
18. Условия разрешимости транспортной задачи.
19. Метод потенциалов.
20. Способы построения первого опорного плана перевозок.
21. Обоснование метода потенциалов.
22. Формулировка задачи дискретного программирования.
23. Методы отсечения. Понятие правильного отсечения.

24. Первый алгоритм Гомори.
25. Метод ветвей и границ для линейных задач дискретного программирования.
26. Необходимые условия в классической задаче на условный экстремум.

Минимаксные свойства функции Лагранжа.

27. Метод проекции градиента.
28. Метод штрафных функций. Теорема Гермейера.
- 29.. Седловая точка функции при наличии знаковых ограничений на переменные.
30. Необходимые условия седловой точки.
31. Достаточные условия седловой точки.
32. Теорема Куна-Таккера.
33. Условия регулярности Куна-Таккера.
34. Методы линейной аппроксимации.
35. Метод аппроксимирующего программирования.
36. Метод Заутендейка.
37. Метод скользящего допуска.
38. Методы последовательной безусловной оптимизации. Внутренний штраф, внешний штраф.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий имеются две аудитории, закреплённые за кафедрой - 1.19 и 1.28.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

В начале семестра желательно обсудить со студентами форму самостоятельной работы, обсудить критерий ее оценивания. Пакет заданий для самостоятельной работы можно выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы показать студентам, каким образом те или иные теоретические положения микроэкономики находят свое выражение в экономической практике и реальных научных исследованиях.

Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание как на логику решения тех или иных задач, так и на экономические выводы, которые следуют из формальных моделей.

Чтобы осуществлять данный процесс необходимы:

- учебная программа дисциплины
- материалы для аудиторной работы по каждой дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий
- материалы для самостоятельной работы студентов: тексты домашних заданий, методические указания по выполнению контрольных, курсовых работ и другие учебные материалы

- материалы для контроля знаний студентов: вопросы письменных заданий, вопросы для собеседований, вопросы к экзамену, тестовые вопросы.

10.Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Общая теория оптимизации			
Модульная единица 1.2 Оптимизационные задачи с ограничениями.	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве	2
Модульная единица 1.3 Методы одномерной и многомерной оптимизации	ПЗ	Информационно-коммуникационные технологии	2
Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации			
Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования.	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве	4
Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	ПЗ	Обучение в сотрудничестве	4
Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования.	ЛЗ	Информационно-коммуникационные технологии	2
Модуль 3.Численные методы оптимизации			
Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации.	ПЗ	Информационно-коммуникационные технологии	2
Итого:			16

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Математические методы в инженерии»
для подготовки бакалавров по программе
направления 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2), профессиональных компетенций (ПК-2) выпускника.

Цель освоения дисциплины Б1.В.05 «Математические методы в инженерии» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучении в

магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

уметь:

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую модель.

владеть:

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на практике.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (6 часов), лабораторные занятия (8 часов), самостоятельная работа студентов (90 часов) и зачет в 3 семестре.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Рекомендую использовать данную программу в качестве рабочей программы дисциплины «Математические методы в инженерии».

Профессор кафедры
«Алгебра и математическая логика» СФУ,
доктор физико-математических наук,
профессор



Сучков Н.М.