

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета



_____ Н.Б. Федорова
«_30_» _августа_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность(профиль) Информатика

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный (4,5 лет)

Факультет (институт) физико-математический

Кафедра информатики , вычислительной техники и методики преподавания информатики

Рязань, 2019

Вводная часть

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций в процессе изучения вычислительной математики для последующего применения в учебной и практической деятельности и соответствуют общим целям ОПОП.

Задачи дисциплины:

- систематизация, формализация и расширение знаний по основам прикладной математики, приобретенных в школе;
- углубление навыков работы с математическими пакетами для прикладных вычислений, развитие информационной культуры;
- формирование теоретической базы и практических умений и навыков для решения задач оптимизации;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

2.1. Дисциплина «Методы оптимизации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Б1.В.ДВ.3.1

2.2. Для изучения дисциплины «Методы оптимизации» необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Основы математической обработки информации» Блока 1 базовой части настоящей ОПОП;
- «Математический анализ и дифференциальные уравнения»,
- «Алгебра и теория чисел» как обязательные дисциплины вариативной части Блока 1.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Исследование операций» - к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1;

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы оптимизации», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных внутривузовских (ПВК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и	Применять методы математического программирования, решать задачи оптимизации и приближенных вычислений	Практически всеми приемами работы с алгоритмами методов математического программирования;

			методологию математического анализа. Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации		
2.	ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	Понятийный аппарат и теоретические методы математического программирования и оптимизации, знать критерии оптимизации;	Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования	Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,

2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Основы информатики и компьютерной графики**

Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО
------------------------	--

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать: Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию математического анализа. Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации</p> <p>Уметь: Применять методы математического программирования, решать задачи оптимизации и приближенных вычислений</p> <p>Владеть: Практическими приемами работы с алгоритмами методов математического программирования;</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ	Практические занятия, зачет	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи численных методов</p> <p>Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности, использовать синтез знаний и анализ результатов</p>

<p>ПВК-1</p>	<p>Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p>	<p>Знать Понятийный аппарат и теоретические методы математического программирования и оптимизации, знать критерии оптимизации; Уметь: Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования Владеть: Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,.</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ</p>	<p>Практические занятия, зачет</p>	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи прикладной математики Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности</p>
--------------	---	--	--	------------------------------------	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий (всего))	14	14
В том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа студента (всего)	90	90
В том числе		
<i>Во время сессии</i>	90	90
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Разбор стандартных задач	30	30
Работа с литературой	20	20
Подготовка к сдаче зачета	10	10
Вид промежуточной аттестации – зачет (контроль)	4	4
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108
	зач.ед.	3

Л – лекции, ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента.

2. Содержание учебной дисциплины

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
7	1	Общие задачи оптимизации. Нелинейная оптимизация	Оптимизационные задачи в науке и технике. Понятия целевой функции задачи. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Математическая модель задачи нелинейного программирования (ЗНП). Общая задача нелинейного программирования. Экономический и геометрический смысл задачи нелинейного программирования. Решение графическим методом ЗНП с $n=2$ - неизвестными.
	2	Метод множителей Лагранжа.	Функция Лагранжа. Множители Лагранжа. Точка условного экстремума. Критерий Сильвестра. Выпуклые и вогнутые функции. Геометрическое представление выпуклости и вогнутости функций. Задачи выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Теорема о Седловой точке.
	3	Градиентные методы решения ЗНП.	Метод Франка-Вульфа. Метод штрафных функций. Метод Эрроу-Гурвица. Метод допустимых направлений.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	
			Л	ПЗ	СРС	контроль	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
7	1	Общие задачи оптимизации. Нелинейная оптимизация	2	2	25		34	ПЗ №1	
	2	Метод множителей Лагранжа.	2	2	25		34	ПЗ №2	
	3	Градиентные методы решения ЗНП.	2	4	40		36	ПЗ №3,4	
	Всего			6	8	90		104	
	1-4	1-4 разделы (контроль)					4	104	ПрАт зачет
	ИТОГО 9семестр		6	8	90	4	108		

2.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

1.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану

3. Самостоятельная работа студента

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
7	1	Общие задачи оптимизации. Нелинейная оптимизация	Работа с литературой	5
			Подготовка к практическому занятию №1	10
			Разбор стандартных задач	7
			Подготовка к зачету	3
	2	Метод множителей Лагранжа.	Работа с литературой	5
			Подготовка к практическому занятию №2	10
			Разбор стандартных задач	7
			Подготовка к зачету	3
	3	Градиентные методы решения ЗНП.	Работа с литературой	10
			Подготовка к практическому занятию №3	5
			Разбор стандартных задач	7
			Подготовка к практическому занятию №4	5
			Разбор стандартных задач	9
1-3		зачет	4	
ИТОГО в 9 семестре				90

3.2. График работы студента

Для заочной формы обучения не применяется

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы оптимизации»

Темы и разделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение для соответствующих тем и разделов
1. Общие задачи оптимизации. Нелинейная оптимизация 2. Метод множителей Лагранжа. 3. Градиентные методы решения ЗНП.	Акулич, Иван Людвигович. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов / И. Л. Акулич. - М. : Высшая школа, 1986. - 319 с. - 0-85.
	Экономико-математические методы и модели. Задачник [Текст] : учебно-практическое пособие / под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой. - М. : КноРус, 2008. - 208 с.
	Красс, Максим Семенович. Основы математики и ее приложение в экономическом образовании [Текст] : Учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - 2-е изд., испр. - М. : Дело, 2001.

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (см. фонд оценочных средств Приложение 1)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания	Используе тся при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиот еке	на кафе дре
1	2	3	4	5	6
1	Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Новиков. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 532 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 (дата обращения: 05.05.2019)	1-3	7	ЭБС	-
2	Федунец, Н. И. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Федунец, Ю.Г. Черников. – М. : Горная книга, 2009. – 376 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229023 (дата обращения: 05.05.2019).	1-3	7	ЭБС	
3	Гончаров, В. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 191 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/A3F5043E-A3B7-445C-BA24-48EDCD4F9EAE (дата обращения: 05.05.2019)	1-3	7	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы Год, место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 438 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D (дата обращения: 05.05.2019)	1-3	7	ЭБС	
2	Карманов, В. Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Карманов. - 6-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2008. – 264 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140 (режим доступа: 10.05.2019).	1-3	7	ЭБС	
3	Красс, М. С. Основы математики и ее приложение в экономическом образовании [Текст] : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - 3-е изд., испр. – М. : Дело, 2002. – 704 с. – [есть и др. изд.]	3	7	5	--
4	Методы оптимизации: теория и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Черняк [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 357 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/C7F691C8-DD20-4A49-954A-D8D171EEF4D2 (режим доступа: 10.05.2019)	1-3	7	ЭБС	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
8. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 10.09.2019).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, интерактивная доска, переносной экран.

7. Образовательные технологии

(заполняется только для стандартов ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: целевая функция, критерий оптимизации, ограничения задачи оптимизации, симплекс-метод, градиент, штрафные функции, локальный и глобальный экстремум, функция Лагранжа, седловая точка, область допустимых решений, линии уровня, выпуклость и вогнутость функций и ОДР,
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению практических занятий: Внимательно читать задание, обращаться за разъяснением к преподавателю, стараться выполнять задания поэтапно.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и рекомендуемые интернет-источники, быть готовыми к дополнительным вопросам и уметь решать задачи по пройденным темам

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

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

11. Иные сведения нет

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Общие задачи оптимизации. Нелинейная оптимизация 2. Метод множителей Лагранжа. 3. Градиентные методы решения ЗНП.	ОК-3 ПВК-1	Зачет 7 семестр

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		31 Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию математического анализа.	ОК3 31
		32 Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации	ОК3 32
		уметь	
		У1 Применять методы математического программирования, решать задачи оптимизации и приближенных вычислений	ОК3 У1
		владеть	
		В1 Практическими приемами работы с алгоритмами методов математического программирования;	ОК3 В1
ПВК-1	Готов применять знания теоретической	знать	
		31 Понятийный аппарат и	ПВК1 31

информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	теоретические методы математического программирования и оптимизации, критерии оптимизации;	
	Уметь	
	У1 Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования	ПВК1 У1
	владеть	
	В1 Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,	ПВК1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(зачет 7 семестр)**

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Общий вид задачи нелинейного программирования (ЗНП). Приведите примеры задач нелинейной условной оптимизации.	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
2	Раскрыть экономический и геометрический смысл задачи нелинейного программирования	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
3	Решение графическим методом ЗНП с $n=2$ - неизвестными.	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
4	Основные функции и параметры задач нелинейной оптимизации. Приведите примеры	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
5	Дайте характеристику целевой функции как критерию оптимальности	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
6	Приведите практическое применение теоремы о выпуклости ОДР	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
7	Градиентные методы. Приведите алгоритм метода градиентного спуска.	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
8	Понятие градиента. Градиентные методы второго порядка. Приведите пример общего алгоритма.	ОК3 З1,32 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
9	Овражные функции. Метод «оврагов»	ОК3 З1,32 ОК3 У1 ОК3 В1

	(Гельфанда).	ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
10	Метод штрафных функций. Приведите пошаговый алгоритм метода	ОКЗ З1,32 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
11	Приведите пошаговый алгоритм метода Эрроу-Гурвица.	ОКЗ З1,32 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
12	Приведите пошаговый алгоритм метода проектируемых градиентов Розена.	ОКЗ З1,32 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
13	Приведите пошаговый алгоритм метода допустимых направлений.	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
14	Выпуклые и вогнутые функции. Геометрическое представление выпуклости и вогнутости функций.	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
15	Дайте основную характеристику задачам выпуклого программирования.	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
16	Теорема о седловой точке. Приведите пример использования этой теоремы	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
17	Теорема Куна-Таккера и ее использование в прикладных задачах	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
18	Приведите условия применения метода множителей Лагранжа	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
19	Охарактеризуйте основные параметры функции Лагранжа.	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
20	Приведите алгоритм метода множителей Лагранжа.	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
21	Критерий оптимальности метода множителей Лагранжа	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
22	Теорема о глобальном и локальном экстремуме. Приведите пример применения теоремы	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
23	Критерий Сильвестра для нахождения вида экстремума. Приведите пример задачи	ОКЗ З1 ОКЗ У1 ОКЗ В1 ПКВ1 З1 ПКВ1 У1 ПКВ1 В1				
24	Безусловная оптимизация. Метод половинного деления (дихотомии). Метод средней точки.	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
25	Поиск методом Фибоначчи. Приведите пример	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
26	Поиск методом «золотого сечения». Приведите пример	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
27	Аппроксимация кривыми. Квадратичная интерполяция.	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
28	Метод Монте-Карло	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
29	Функция n-переменных. Прямой поиск. Тестовые функции.	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
30	Градиентные методы. Метод градиентного спуска.	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				
31	Решить задачу методом множителей Лагранжа <table border="1" data-bbox="252 1912 842 2018" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>$F = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 5)^2$</td> <td>$6x_1 + x_2 = 6$</td> <td>Min</td> <td>7</td> </tr> </table>	$F = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 5)^2$	$6x_1 + x_2 = 6$	Min	7	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1
$F = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 5)^2$	$6x_1 + x_2 = 6$	Min	7			
32	Решить задачу методом множителей Лагранжа	ОКЗ З1 ОКЗ З2 ОКЗ У1 ПКВ1 В1				

	$F = -x_1 + x_2$	$(x_1 - 4)^2 + x_2^2 = 4$	Min Max	11	
33	Решить задачу квадратичным программированием				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
	$F = (x_1 - 3)^2 + x_2^2$	$3x_1 + 7x_2 = 21$	Max	12	
34	Квадратичное программирование. Метод Франка-Вольфа.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
35	Метод Била.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
36	Метод Баранкина-Дорфмана в решении задач квадратичного программирования.				OK3 31 OK3 У1 OK3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
37	Сепарабельное программирование (приближенные методы решения). Метод кусочно-линейной аппроксимации.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
38	Метод проектируемых градиентов Розена. Метод допустимых направлений.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
39	Задачи динамического программирования (ЗДП). Экономический смысл ЗДП. Геометрическая интерпретация ЗДП.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
40	Общие принципы решения ЗДП. Функциональное уравнение Беллмана.				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
41	Задача замены оборудования. Приведите пример				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
42	Задача об оптимальном распределении капиталовложений. Приведите пример				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
43	Задача о максимальной загрузке. Приведите пример				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
44	Построить графическую модель и решить задачу				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
	$F = -x_1 + x_2$	$(x_1 - 4)^2 + x_2^2 = 4$	Min Max	11	
45	Построить графическую модель и решить задачу				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
	$F = 2/x_1 - x_2$	$x_1 + x_2 = 4$	Min	8	
46	Построить графическую модель и решить задачу				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1
	$F = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 9)^2$	$-4x_1 + 4x_2 = 16$ $9x_1 + 6x_2 = 54$	Min	10	
47	Решить задачу методом кусочно-линейной аппроксимации. $F = (x_1 - 10)^2 + (x_2 - 15)^2$ $\begin{cases} x_1^2 - x_2 \geq -2 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$				OK3 31 OK3 32 OK3 У1 ПВК1 В1

48	Решить задачу методом кусочно-линейной аппроксимации. $F = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 6)^2$ $\begin{cases} 5x_1 + 5x_2 \leq 25 \\ 3x_1 + x_2 \geq 3 \end{cases}$	ОКЗ 31 ОКЗ 32 ОКЗ У1 ПВК1 В1
49	Решить задачу методом штрафных функций. $F = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2$ $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \leq 35 \\ x_1 + 0,4x_2 \leq 16 \end{cases}$	ОКЗ 31 ОКЗ 32 ОКЗ У1 ПВК1 В1
50	Решить задачу методом методом Эрроу-Гурвица. $F = (x_1 - 4)^2 + (x_2 - 13)^2$ $\begin{cases} x_1^2 - 6x_1 + x_2^2 - 6x_2 + 18 \leq 9 \\ 2x_1 - 12x_2 \leq 24 \end{cases}$	ОКЗ 31 ОКЗ 32 ОКЗ У1 ПВК1 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено»

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Методы оптимизации» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он

1. глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2. твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3. оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.