

Кафедра аэрогидродинамики

“ ” Г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

ФГОС введен в действие приказом №170 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 24.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Шиплюк А. Н.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Обуховский А. Д.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям, способность порождать новые идеи; в части следующих результатов обучения:
у1. творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач
Компетенция ФГОС: ОК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; в части следующих результатов обучения:
з1. основных методов и средств информационных технологий
Компетенция ФГОС: ОК.9 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, стремление к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях и симпозиумах; в части следующих результатов обучения:
у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики
Компетенция ФГОС: ПК.14 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию; в части следующих результатов обучения:
у1. разрабатывать математические модели процессов и объектов
Компетенция ФГОС: ПК.15 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки; в части следующих результатов обучения:
з1. условий оптимальности в детерминированном, минимаксном и стохастическом случаях.
з2. знание методов оптимизации и принятия проектных решений
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии; в части следующих результатов обучения:
у2. использовать современные методы обработки и анализа результатов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Методы оптимизации в задачах баллистики и гидроаэродинамики</i>	
ОК.3.у1 творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач	
1. Научить творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.5.у2 применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	
2. Изучить перспективные подходы для решения сложных задач гидроаэродинамики	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.8.з1 основных методов и средств информационных технологий	
3. Изучить основные методы и средства информационных технологий	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.9.у1 самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий	
4. Научить самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий	Самостоятельная работа

ПК.14.y1 разрабатывать математические модели процессов и объектов	
5. Научить разрабатывать математические модели процессов и объектов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.15.31 условий оптимальности в детерминированном, минимаксном и стохастическом случаях.	
6. Научить решать задачи минимизации функций многих переменных	Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Изучить прямые методы безусловной минимизации многомерных задач	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.15.32 знание методов оптимизации и принятия проектных решений	
8. Ознакомить с методами численного решения одномерных задач оптимизации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9. Научить решать задачи многокритериальной оптимизации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.y2 использовать современные методы обработки и анализа результатов	
10. Изучить современные методы обработки и анализа результатов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 2			
Дидактическая единица: КЛАССИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ			
1. Минимум функции одной переменной. Унимодальные функции.. Выпуклые функции.	0	4	3
Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ. ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ			
1. О прямых методах. Метод перебора. Метод поразрядного поиска. Метод дихотомии. Метод золотого сечения.	0	2	5, 8
Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ. МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ			
2. Метод средней точки. Метод хорд. Метод Ньютона.	0	2	10, 8
Дидактическая единица: ЗАДАЧА МИНИМИЗАЦИИ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ			
3. Постановка задачи и определения. Общие принципы многомерной минимизации . Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска	0	2	10, 7
Дидактическая единица: ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ БЕЗУСЛОВНОЙ МИНИМИЗАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ЗАДАЧ			
4. Проблема минимизации многомерных задач. Минимизация функций по правильному (регулярному) симплексу. Минимизация функций при помощи нерегулярного симплекса. Метод циклического покоординатного спуска.	0	2	10, 7
Дидактическая единица: ПОПУЛЯЦИОННЫЕ МЕТОДЫ			

5. Эволюционные стратегии. Вариации на тему использования найденных решений. Вариации на тему "эксплуатация против . исследования". Оптимизация методом роя частиц	0	2	10, 2
Дидактическая единица: МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ			
6. Задачи многокритериальной оптимизации. Доминирование по Парето. Скаляризация. Недоминируемая сортировка Парето-сила. Основные особенности многокритериальных эволюционных алгоритмов.	0	2	2, 9
Дидактическая единица: ОПТИМИЗАЦИЯ В РОБАСТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ			
7. Идентификация неопределенностей, выбор математической модели. Вероятностные критерии. Расчет вероятностных критериев. Выбор методов оптимизации. Многокритериальность в задаче робастной оптимизации. Многоуровневая робастная оптимизация.	0	2	1, 2

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ. ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ				
1. Решение задач одномерной оптимизации методами перебора, поразрядного поиска, дихотомии, золотого сечения.	0	6	6, 8	решение задач
Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ. МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ				
4. Решение задач одномерной оптимизации методами средней точки, хорд, Ньютона	0	6	1, 8	Решение задач
Дидактическая единица: ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ БЕЗУСЛОВНОЙ МИНИМИЗАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ЗАДАЧ				
5. Решение задач многомерной оптимизации при помощи нерегулярного симплекса.	0	6	1, 10, 9	решение задач

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: КЛАССИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ				
2. Условие Липшица. Классическая минимизация функции одной переменной.	0	6	3, 4, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ. ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ				
2. Сравнение методов перебора, дихотомии и золотого сечения. Метод парабол.	0	6	10, 4, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала

Дидактическая единица: ОДНОМЕРНАЯ МИНИМИЗАЦИЯ. МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ О ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ				
3. Методы минимизации многомерных функций.	0	6	4, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: ЗАДАЧА МИНИМИЗАЦИИ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ				
5. Метод сопряженных направлений. Метод сопряженных градиентов.	0	6	1, 4	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: ПРЯМЫЕ МЕТОДЫ БЕЗУСЛОВНОЙ МИНИМИЗАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ЗАДАЧ				
6. Метод Хука - Дживса. Методы случайного поиска.	0	6	4, 7	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: ПОПУЛЯЦИОННЫЕ МЕТОДЫ				
7. Преимущества и недостатки ГА	0	6	2, 4	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ				
8. Пример метода многокритериальной оптимизации.	0	6	10, 4	Самостоятельное изучение теоретического материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	18	10
подготовка к решению задач: Ковалев О. Б. Основы численного анализа. Теория и практика на ПЭВМ : учебное пособие [для 3 курса ФЛА (специальность 07.13.00; 33.02.00; 13.01.00)] / О. Б. Ковалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 74 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023039 Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для втузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М., 2008. - 544 с. : ил., табл.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	36	0
повторение теоретического материала по всему курсу: Ковалев О. Б. Основы численного анализа. Теория и практика на ПЭВМ : учебное пособие [для 3 курса ФЛА (специальность 07.13.00; 33.02.00; 13.01.00)] / О. Б. Ковалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 74 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023039 Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для втузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М., 2008. - 544 с. : ил., табл.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 2, 3, 4, 7, 8	42	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Ковалев О. Б. Основы численного анализа. Теория и практика на ПЭВМ : учебное пособие [для 3 курса ФЛА (специальность 07.13.00; 33.02.00; 13.01.00)] / О. Б. Ковалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 74 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023039 Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для втузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М., 2008. - 544 с. : ил., табл.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:agd@craft.nstu.ru

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Практические занятия:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля
		Экзамен
ОК.3	у1. творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач	+
ОК.8	з1. основных методов и средств информационных технологий	+
ОК.9	у1. самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий	+
ОПК.5	у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	+
ПК.14	у1. разрабатывать математические модели процессов и объектов	+
ПК.15	з1. условий оптимальности в детерминированном, минимаксном и стохастическом случаях.	+
	з2. знание методов оптимизации и принятия проектных решений	+
ПК.16	у2. использовать современные методы обработки и анализа результатов	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Шиплюк А. Н. Методы оптимизации в задачах аэрогазодинамики : учебное пособие / А. Н. Шиплюк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 105, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200469

Дополнительная литература

1. Демидович Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - СПб., 2007. - 664 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Ковалев О. Б. Основы численного анализа. Теория и практика на ПЭВМ : учебное пособие [для 3 курса ФЛА (специальность 07.13.00; 33.02.00; 13.01.00)] / О. Б. Ковалев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 74 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023039
2. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М., 2008. - 544 с. : ил., табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации в задачах баллистики и гидроаэродинамики

Образовательная программа: 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, магистерская
программа: Гидроаэродинамика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Методы оптимизации в задачах баллистики и гидроаэродинамики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.3 способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям, способность порождать новые идеи	у1. творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач	Идентификация неопределенностей, выбор математической модели. Вероятностные критерии. Расчет вероятностных критериев. Выбор методов оптимизации. Многокритериальность в задаче робастной оптимизации. Многоуровневая робастная оптимизация. Метод сопряженных направлений. Метод сопряженных градиентов.		Экзамен, вопросы.25-54..
ОК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	з1. основных методов и средств информационных технологий	Минимум функции одной переменной. Унимодальные функции.. Выпуклые функции. Условие Липшица. Классическая минимизация функции одной переменной.		Экзамен, вопросы.1-7..
ОК.9 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	у1. самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий	Метод сопряженных направлений. Метод сопряженных градиентов. Методы минимизации многомодальных функций. Преимущества и недостатки ГА Сравнение методов перебора, дихотомии и золотого сечения. Метод парабол. Условие Липшица. Классическая минимизация функции одной переменной.		Экзамен, вопросы...
ОПК.5 готовность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, стремление к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности,	у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	Задачи многокритериальной оптимизации. Доминирование по Парето. Скаляризация. Недоминируемая сортировка Парето-сила. Основные особенности многокритериальных эволюционных алгоритмов. Идентификация неопределенностей, выбор математической модели. Вероятностные критерии. Расчет вероятностных		Экзамен, вопросы.с 6 по 54..

конференциях и симпозиумах		критериев. Выбор методов оптимизации. Многокритериальность в задаче робастной оптимизации. Многоуровневая робастная оптимизация. Преимущества и недостатки ГА Эволюционные стратегии. Вариации на тему использования найденных решений. Вариации на тему "эксплуатация против . исследования". Оптимизация методом роя частиц		
ПК.14/НИ владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию	у1. разрабатывать математические модели процессов и объектов	О прямых методах. Метод перебора. Метод поразрядного поиска. Метод дихотомии. Метод золотого сечения.		Экзамен, вопросы.с 8 по 12.
ПК.15/НИ способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	з1. условий оптимальности в детерминированном, минимаксном и стохастическом случаях.	Решение задач одномерной оптимизации методами перебора, поразрядного поиска, дихотомии, золотого сечения. Метод Хука - Дживса. Методы случайного поиска. Постановка задачи и определения. Общие принципы многомерной минимизации . Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска Проблема минимизации многомерных задач. Минимизация функций по правильному (регулярному) симплексу. Минимизация функций при помощи нерегулярного симплекса. Метод циклического покоординатного спуска.		Экзамен, вопросы.с 1 по 30..
ПК.15/НИ	з2. знание методов оптимизации и принятия проектных решений	Задачи многокритериальной оптимизации. Доминирование по Парето. Скаляризация. Недоминируемая сортировка Парето-сила. Основные особенности многокритериальных эволюционных алгоритмов. Метод средней точки. Метод хорд. Метод Ньютона. О прямых методах. Метод перебора. Метод поразрядного поиска. Метод дихотомии. Метод золотого сечения.		Экзамен, вопросы. с 8 по 18., с 45по54.
ПК.16/НИ способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе	у2. использовать современные методы обработки и анализа результатов	Метод средней точки. Метод хорд. Метод Ньютона. Постановка задачи и определения. Общие принципы многомерной минимизации . Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска Пример метода		Экзамен, вопросы..с 15 по 43.

знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии		многокритериальной оптимизации. Проблема минимизации многомерных задач. Минимизация функций по правильному (регулярному) симплексу. Минимизация функций при помощи нерегулярного симплекса. Метод циклического покоординатного спуска. Сравнение методов перебора, дихотомии и золотого сечения. Метод парабол. Эволюционные стратегии. Вариации на тему использования найденных решений. Вариации на тему "эксплуатация против исследования". Оптимизация методом роя частиц		
---	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ОК.8, ОК.9, ОПК.5, ПК.14/НИ, ПК.15/НИ, ПК.16/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.3, ОК.8, ОК.9, ОПК.5, ПК.14/НИ, ПК.15/НИ, ПК.16/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра аэрогидродинамики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Методы оптимизации в задачах баллистики и гидроаэродинамики», 2
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 27, второй вопрос из диапазона вопросов с 28 по 54 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации в задачах баллистики и
гидроаэродинамики»

-
1. Метод перебора.
 2. Задачи многокритериальной оптимизации

Составил проф.

Утверждаю: зав. кафедрой АГД _____

(подпись)

Шиплюк А.Н.

проф. Саленко С.Д.

(дата)

2. Критерии оценки

1. Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
2. Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет от 20 до 28 баллов.
3. Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может

представить качественные характеристики процессов, оценка составляет от 29 до 35 баллов.

4. Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет _от 36 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оптимизации в задачах баллистики и гидроаэродинамики»

1. Постановка задач оптимизации.
2. Классификация методов и задач оптимизации.
3. Минимум функции одной переменной.
4. Унимодальные функции.
5. Выпуклые функции.
6. Условие Липшица.
7. Классическая минимизация функции одной переменной.
8. О прямых методах.
9. Метод перебора.
10. Метод поразрядного поиска.
11. Метод дихотомии.
12. Метод золотого сечения.
13. Сравнение методов перебора, дихотомии и золотого сечения.
14. Метод парабол.
15. Метод средней точки.
16. Метод хорд.
17. Метод Ньютона.
18. Возможные модификации метода Ньютона.
19. Квазиньютоновские методы.
20. Методы минимизации многомодальных функций.
21. Выпуклые квадратичные функции.
22. Общие принципы многомерной минимизации.
23. Метод градиентного спуска.
24. Метод наискорейшего спуска.
25. Метод сопряженных направлений.
26. Метод сопряженных градиентов.
27. Проблема минимизации многомерных задач.
28. Минимизация функций по правильному (регулярному) симплексу.
29. Минимизация функций при помощи нерегулярного симплекса.
30. Метод циклического покоординатного спуска.
31. Минимизация функций по правильному (регулярному) симплексу.
32. Минимизация функций при помощи нерегулярного симплекса.
33. Метод циклического покоординатного спуска.
34. Эволюционные стратегии.
35. Мутация и эволюционное программирование.
36. Генетический алгоритм.
37. Кроссинговер и мутация.

38. Селекция.
39. Вариации на тему использования найденных решений.
40. Элитаризм.
41. Стационарный генетический алгоритм.
42. Вариации на тему «эксплуатация против исследования».
43. Оптимизация методом роя частиц.
44. Преимущества и недостатки ГА.
45. Задачи многокритериальной оптимизации.
46. Доминирование по Парето.
47. Скаляризация.
48. Взвешенная сумма.
49. Недоминируемая сортировка.
50. Парето-сила.
51. Основные особенности многокритериальных эволюционных алгоритмов.
52. Вероятностные критерии.
53. Многокритериальность в задаче робастной оптимизации.
54. Многоуровневая робастная оптимизация