МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 4404fce58923b37224c84b574f8246a2
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 06.03.23 по 29.05.24

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
« 22 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.1 МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: **очная**
Год начала подготовки 2018

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: КиАТ

Объем дисциплины 108 часов /3 з.е.

Промежуточная аттестация: зачёт -9 семестр.

Разработчики: Дробышевский В.Г., доцент
Калинина Н.В., доцент

Нижний Новгород, 2022

Рецензент: Корчагина Наталья Николаевна, начальник отдела подбора, оценки и развития персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 24.05.07 **«Самолето- и вертолетостроение»**, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ «12» сентября 2016 г. № 1165, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ: протокол № 8 от «19» апреля 2018 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»
протокол заседания № 6 от « 11 » марта 2022 г.
И.о. зав. кафедрой _____ Н.В. Калинина
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №_24.05.07 –С-37

Начальник МО _____/ Н.Р. Булгакова
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И.Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины . 4
4. Структура и содержание дисциплины ……..…….. 6
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины..... 9
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины……..…… 11
7. Информационное обеспечение дисциплины 12
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ ……..……. 12
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….……..…… 13
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины …..…. 14
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины …….……...… 16
Рецензия на рабочую программу дисциплины ……..……..…..… 18
Лист актуализации рабочей программы дисциплины…….…..…… 19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

- получение студентами знаний по методике решения оптимизационных задач в самолётостроении

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- дать представление о месте и назначении решения оптимизационных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Методы и модели оптимизации» относится к циклу профессиональных дисциплин, изучаемых по выбору Б1.В.ДВ.2.1. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Конструирование самолетов», «Конструкция самолета (вертолета)», «Технология производства самолета», «Информационные технологии в жизненном цикле авиационной техники».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение и освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
ПК-1. Готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	**Знать:** - основные принципы и этапы технологической подготовки производства; - методы моделирования и увязки технологической оснастки. **Уметь:** - оценивать технологичность конструкции и формулировать ее повышение; - формулировать технические условия на проектирование технологической оснастки и специального инструмента. **Владеть:** - навыками разработки техпроцессов в рамках САПР; - навыками моделирования технологической оснастки.
ПК-2. Владение навыками получать, собирать, 0систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем.	**Знать:** - функциональное взаимодействие технологических служб при технологической подготовке. **Уметь:** - документально оформлять технологические процессы изготовления деталей и сборки узлов и небольших агрегатов. **Владеть:** - получать, собирать, систематизировать и проводить

	анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем.

Формируемые компетенции и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине указаны в таблице 2.

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
				Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПК-1. Готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	Знать: - основные принципы и этапы технологической подготовки производства; - методы моделирования и увязки технологической оснастки.	Уметь: - оценивать технологичность конструкции и формулировать ее повышение; - формулировать технические условия на проектирование технологической оснастки и специального инструмента.	Владеть: - навыками разработки техпроцессов в рамках САПР; - навыками моделирования технологической оснастки.	Работа на практических и лабораторных занятиях	Вопросы на зачете
ПК-2. Владение навыками получать, собирать, 0систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем.	Знать: - функциональное взаимодействие технологических служб при технологической подготовке.	Уметь: - документально оформлять технологические процессы изготовления деталей и сборки узлов и небольших агрегатов	Владеть: - получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем.		

Профессиональный стандарт: 32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

Трудовая функция: D/01.7 Разработка технического задания, эскизного и технического проектов

Трудовые знания:

- требования производственной санитарии;
- требования пожарной безопасности;
- требования охраны труда.

Трудовые умения:

- составлять отчеты, акты внедрения, заключения по качественным характеристикам изделия и сопроводительную документацию.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетных единицы (з.е), что составляет 108 часов, в том числе аудиторная работа с преподавателем 56 часов, самостоятельная работа студентов 52 часа. Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3- Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**				
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**			
				9	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения				
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**			**108**	
1. Контактная работа:	**56**			**56**	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**51**			**51**	
лекции	17			17	
практические занятия (ПЗ)	17			17	
Лабораторный практикум (ЛР)	17			17	
1.2. КСР	**5**			**5**	
Расчетно-графическая работа (РГР)	1			1	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4			4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	**52**			**52**	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	17			17	
Расчетно-графическая работа (РГР)	26			26	
Подготовка к зачету	9			9	

Дисциплина «Методы и модели оптимизации» состоит из лекционных, практических занятий, лабораторных работ. Лекционные занятия проводятся в потоке для двух групп в объеме 17 часов и все они предусмотрены в интерактивной форме в лекционной аудитории с мультимедийным оборудованием. Практические занятия и лабораторные предусмотрены по группам.

Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные занятия	Практические занятия, час	КСР					
3 семестр										
ПК-1, ПК-2	**Раздел 1. Введение**							Все лекционные занятия (17 ч.) проводятся с применением мультимедийных технологий. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика).	2	Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях
	Тема 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины. Организация работы. Контроль. Литература.	0,5				-	-			
	Тема 1.2. Понятие о физических и математических моделях. Аппроксимационные модели. Имитационные модели.	1,5				1	Подготовка к лекционным занятиям			
ПК-1, ПК-2	**Раздел 2. Алгоритмы оптимизации**									
	Тема 2.1. Метод перебора.	1	4	2		1	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям		7	
	Тема 2.2. Метод покоординатного спуска в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки метода.	2	3	2		1			7	
	Тема 2.3. Метод наискорейшего спуска в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки метода.	2		2		1			4	
ПК-1, ПК-2	**Раздел 4. Решение оптимизационных задач**									
	Тема 4.1. Решение оптимизационных задач при наличии ограничений. Метод Лагранжа.	2	4	3		2	Подготовка		9	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные занятия	Практические занятия, час	КСР					
	Тема 4.2. Решение оптимизационных задач методом штрафных функций и случайного поиска.	2	6	2		2	к лекционным и лабораторным занятиям		10	
	Тема 4.3 Экспертные системы принятия решений. Структура экспертных систем	2		2		2			4	
	Тема 4.4 Методы принятия решений. Постановка задачи. Формальные модели.	2		2		2			4	
	Тема 4.5 Общие понятия о геометрическом программировании. Решение оптимизационных задач.	2		2		2			4	
ПК-1, ПК-2	**РГР**				1	29	Выполнение РГР			
ПК-1, ПК-2	**Зачет**					9	Подготовка к зачету			
	Консультации по дисциплине				4					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**	**17**	**5**	**52**			**51**	
	ИТОГО по дисциплине	**108**							**51**	

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверяется готовность к практическим и лабораторным занятиям, оценивается выполнение расчетно-графической работы, ответ на зачете.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, разработку расчетно-графической работы, а также подготовку к зачету.

Выполнение расчетно-графической работы (РГР) является обязательным условием. Задания на РГР выдаются индивидуально каждому студенту.

На практических занятиях обучающиеся закрепляют пройденный материал. Работа ведется в активной форме. Обучающий докладывает предложенную тему, затем начинается дискуссия между студентами и преподавателем, дается оценка полноты раскрытой темы и степень ее усвоения. На практических занятиях преподаватель проверяет степень готовности РГР, соответствие их оформления предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация осуществляется на зачёте в устной форме.

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается «зачет» или «незачет».

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень тем на расчетно-графическую работу, дискуссий для осуществления текущего контроля приведены в разделе 11 настоящей РПД.

Типовые вопросы на зачёте для промежуточного контроля приведены в разделе 11 настоящей РПД.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и зачетную ведомость выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

Критерии выставления оценок приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Критерии оценивания результатов обучения**	
	Оценка **«незачтено»** 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«зачтено»** 50-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	Не знает методы и алгоритмы оптимизации, не умеет выбирать алгоритмы поиска оптимальных решений, не владеет расчетами в поиске оптимальных решений.	Знает методы и алгоритмы оптимизации, умеет выбирать алгоритмы поиска оптимальных решений, владеет расчетами в поиске оптимальных решений.
ПК-2. Владение навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем.		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 6

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Методы оптимизации и принятия решений : Учеб.пособие / И.Г. Черноруцкий; С.-Петерб.гос.техн.ун-т. - СПб. : Лань, 2001. - 384 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.380-381. - ISBN 5-8114-0387-9 : 89-05.Авторы: Черноруцкий И.Г.	5
2	Методы оптимизации : Учебник / В.П. Корнеенко. - М. : Высш.шк., 2007. - 664 с. : ил. - Предм.указ.:с.654-657. - Библиогр.:с.648-653. - ISBN 978-5-06-005531-3 : 159-50. Авторы: Корнеенко В.П.	6
3	Методы оптимизации : Учеб.пособие / В.А. Гончаров. - М. : Юрайт-Высш.образование, 2010. - 192 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.:с.191. - ISBN 978-5-9916-0523-6; 978-5-9692-0832-2 : 179-00. Авторы: Гончаров В.А.	1

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 7

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Супрун Д.Г. Методы оптимизации : Учеб.пособие. Ч.1 : Задачи линейного программирования / Д.Г. Супрун; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2008. - 82 с. : ил. - Библиогр.:с.82. - ISBN 978-5-2760-1525-5 : 52-00.	1
5	Машиностроение : Энциклопедия:В 40-ка т. Т.4-21 : Самолеты и вертолеты. Кн.2. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Разд.4.Расчет и конструирование машин / А.М. Матвеенко [и др.]; Ред.-сост.А.М.Матвеенко; Отв.ред.К.С.Колесников. - М. : Машиностроение, 2004. - 752 с. : ил. - Предм.указ.:с.742-751. - Библиогр.в конце разд. - ISBN 5-217-03121-2. - ISBN 5-217-01949-2 : 1478-00.	7

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов: метод. указания для студентов института транспортных систем направлений подготовки 26.03.02, 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Н.В. Калинина. Н. Новгород, 2017. - 37с.

6.4. Периодические издания

- Журнал «Крылья Родины»;

- Журнал «Авиационная и ракетная техника»;
- Журнал «Авиация и космонавтика. Вчера, сегодня, завтра»;
- Журнал «Полет».

6.5. Интернет ресурсы

При подготовке к зачету используются Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:
http://www.sokolplant.ru/ - сайт авиастроительного завода «Сокол»;
http://www.vonovke.ru/ - сайт «Вся авиация. От сверхлегких самолетов до бизнес-джетов»;
http://www.irkut.com/ru/ - сайт Иркутского авиастроительного завода.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При подготовке к зачету используются Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: http://elibrary.ru/defaultx.asp

Научно-техническая библиотека НГТУ:
- Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html ;
- Электронный каталог книг: http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html ;
- Электронный каталог периодических изданий: https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: http://www.vlibrary.ru .

Электронные библиотечные системы:
- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): http://www.studentlibrary.ru ;
  - ЭБС Лань https://e.lanbook.com/ ;
  - ЭБС Юрайт https://biblio-online.ru/ .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
- Электронная библиотека: http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении

таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 8- Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятия по дисциплине «Методы и модели оптимизации» проводятся на базовом предприятии НАЗ «Сокол» - филиале АО «РСК «МиГ» в аудиториях учебного комбината. Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 9.

.

Таблица 9. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	**Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
1	Учебная аудитория №5 учебного комбината НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор,	Компетенция НАЗ «Сокол»

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1		
2	Аудитория №18 «Учебный класс авиационных конструкций» в учебном комбинате НАЗ «Сокол» г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Учебный класс, оснащенный образцами авиационной техники для практического изучения конструкций 14пмолетов, выполнения практических работ, г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1	• Образцы конструкции препарированных самолетов МиГ-21УМ, М-101Т «Гжель», агрегаты конструкции самолета МиГ-31, МиГ-17 • Набор учебно-наглядных пособий, стенды систем • Комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт. • Проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой осуществляется в конце 9 семестра и завершает изучение дисциплины «Методы и модели оптимизации» и оценивает сформированные знания, умения, в том числе формирование компетенций.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая:

- решение задач на практических занятиях;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение РГР;
- зачет.

Тема РГР выдается на первом занятии и является индивидуальной для каждого студента.

Примерный перечень заданий на расчетно-графическую работу:

1. Математические модели проектирования самолета того или иного типа и назначения.
2. Обзор алгоритмов оптимизации.
3. Метод перебора и решение оптимизационной задачи.
4. Метод покоординатного спуска в решении оптимизационной задачи.
5. Метод градиентного спуска в решении оптимизационной задачи.
6. Решение оптимизационной задачи при наличии ограничения в виде равенств.
7. Решение оптимизационной задачи при наличии ограничений в виде неравенств.
8. Решение оптимизационной задачи методом случайного поиска.
9. Решение оптимизационной задачи методом штрафных функций.
10. Обзор методов системы принятия решений.

Шкала оценивания РГР.

Студенту ставится оценка «незачтено», если он не представил РГР, или тема работы не соответствует заданной, если представленная работа выполнена со значительными ошибками и студент не способен их оценить и наметить пути их исправления.

Студенту ставится оценка «зачтено», если он в представленной работе допустил небольшие ошибки и понимает пути их исправления, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

К промежуточной аттестации допускается студент, выполнивший расчетно-графическую работу и имеющий средний балл по текущей успеваемости не ниже "3". Все материалы РГР должны быть оформлены в соответствии с ЕСКД (п.6.3 настоящей РПД).

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль осуществляется в форме устного собеседования. К промежуточной аттестации в 9 семестре допускаются студенты, защитившие расчётно-графическую работу.

Перечень вопросов на зачёте:

1. Цели постановки и решения задач оптимизации. Физические и математические модели. Общее понятие об имитационных и аппроксимационных моделях.
2. Алгоритмы оптимизации. Обзор алгоритмов.
3. Метод перебора в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки метода.
4. Метод покоординатного спуска в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки метода.
5. Метод градиентного спуска. Преимущества и недостатки метода.
6. Метод наискорейшего спуска в задачах оптимизации. Преимущества и недостатки метода.
7. Обзор алгоритмов решения оптимизационных задач при наличии ограничений.
8. Решение оптимизационных задач при наличии ограничений в виде равенств. Метод Лагранжа.
9. Решение оптимизационных задач при наличии ограничений в виде неравенств. Метод Лагранжа.
10. Решение оптимизационных задач методом случайного поиска.
11. Решение оптимизационных задач методом штрафных функций.
12. Область использования методов линейного программирования.

Промежуточная аттестации в форме компьютерного тестирования в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по дисциплине не предусмотрена, так как личное общение преподавателя и студента при очной форме обучения более эффективное.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

«МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ»

образовательной программы высшего образования
по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»,
направленность (специализация) «Самолетостроение»;
квалификация выпускника – инженер

Корчагина Наталья Николаевна, начальник отдела подбора, оценки и развития персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол», (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность (специализация) «Самолетостроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент
начальник отдела подбора, оценки и развития
персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол» _____ Корчагина Н.Н.
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
«____»_____202_ г.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«_____ _____ _____»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки специалистов
Направление подготовки: 24.05.03«Самолето-и вертолетостроение»
Специализация: Самолетостроение

Форма обучения: очная
Год начала подготовки:
Курс ____
Семестр ___
а) В рабочую программу не вносятся изменения.
Программа актуализирована для **20__ г.** начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____202_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Кораблестроение и авиационная техника » протокол №___«__» _____ 202_г.

Заведующий кафедрой
«Кораблестроение и авиационная техника »_____«__» _____ 202_г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
«Кораблестроение и авиационная техника »_____«__» _____ 202_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____202_ г.