

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Двигателей внутреннего сгорания

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАШИН»

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Проектирование и моделирование поршневых и комбинированных двигателей

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

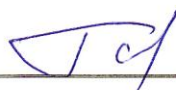
Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнитель:

д.т.н., доцент



М.Д. Гарипов

Заведующий кафедрой

Двигатели внутреннего сгорания

д.т.н., профессор



Р.Д. Еникеев

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы научных исследований и диагностики энергетических машин» является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1501.

Целью освоения дисциплины является формирование элементов следующих компетенций:

- способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- способности использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности;
- готовности использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах;
- способности составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

Задачи:

- Сформировать знания о научном методе и способность проводить исследования в соответствии с ним.

- Сформировать способность оценивать погрешность результатов выполненной работы и представлять результаты выполненной работы

- Сформировать способность строить математическую модель (уравнение регрессии) объекта теоретического или экспериментального исследования, оценивать адекватность модели

- Сформировать способность планировать и готовность применять полный и дробный факторный эксперимент при поиске оптимальных условий

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Входные компетенции формируются на предыдущем этапе обучения – бакалавриат.			

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	ОПК-2	базовый уровень	Магистерская диссертация
	- способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов	ПК-4	базовый уровень	Магистерская диссертация

	научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности;			
	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах;	ПК-5	<i>базовый уровень</i>	Магистерская диссертация
	- способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.	ПК-6	<i>базовый уровень</i>	Магистерская диссертация

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь
1	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	ОПК-2	Научный метод приобретения новых знаний, общие вопросы теории погрешности приборов и измерений.	Проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений;
2	способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности;	ПК-4	Методы построения математических моделей (уравнений регрессии) объекта теоретического или экспериментального исследования	Рассчитывать параметры выбранной аппроксимирующей функции методом наименьших квадратов, оценивать адекватность модели
3	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах;	ПК-5	Методы планирования многофакторных экспериментов при поиске оптимальных условий	Применять метод крутого восхождения при оптимизации многофакторных процессов
4	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.	ПК-6	Об интерпретации результатов исследований	Интерпретировать влияние факторов по величинам и знакам коэффициентов регрессии.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	2 семестр	Всего
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
КСР	6	6
Курсовая проект работа (КР)		
Расчетно - графическая работа (РГР)		
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	110	110
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Научный метод приобретения новых знаний, общие вопросы теории погрешности приборов и измерений.	6	4	4		10	24	Р.6.1 №2, Введение, гл1, 2, 3, 4, 5; Р.6.1 №3, Введение, гл.1, 2	Работа в команде 4
2	Методы построения математических моделей (уравнений регрессии) объекта теоретического или экспериментального исследования	6	6	4		40	56	Р.6.1 №2, гл.7; Р.6.1 №3, гл.2	Работа в команде 4
3	Методы планирования многофакторных экспериментов при поиске оптимальных условий	8	10	16		60	94	Р.6.1 №1, гл.2 - 9,11-14;	Работа в команде 16

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 36 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине *Методы научных исследований и диагностики энергетических машин*.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение ошибки косвенных измерений	4
2	2	Определение зависимости часового расхода топлива от нагрузки	4
3	3	Решение оптимизационной задачи с помощью полного факторного эксперимента. Часть 1 – Разработка уравнения регрессии для двухфакторной задачи.	4
4	3	Решение оптимизационной задачи с помощью полного факторного эксперимента. Часть 2 – Расчет крутого восхождения.	4
5	3	Решение оптимизационной задачи с помощью дробного факторного эксперимента. Часть 1 – Разработка уравнения регрессии для трехфакторной задачи.	4
6	3	Решение оптимизационной задачи с помощью дробного факторного эксперимента. Часть 2 – Расчет крутого восхождения.	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение ошибки прямых измерений	2
2	1	Определение ошибки косвенных измерений	2
3	2	Определение функциональной зависимости методом наименьших квадратов	4
4	2	Коэффициент линейной корреляции	2
5	3	Линейные уравнения регрессии для многофакторных задач	4
6	3	Дисперсия воспроизводимости	2
7	3	Обработка результатов многофакторного эксперимента	2
8	3	Расчет крутого восхождения	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Программированное введение и планирование эксперимента / Ю. П. Адлер, Е. В.

- Маркова, Ю. В. Грановский .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1976 .— 279 с. : граф. ; 21 см
2. **Прокопенко , Н. И.** Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Многоцелевые гусеничные и колесные машины» направления подготовки «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы»] / Н. И. Прокопенко .— 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010 .— 592 с. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 588-589 (58 назв.) .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1047-7 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=611>.
 3. **Райков, И. Я.** Испытания двигателей внутреннего сгорания : [учебник для студентов вузов по спец. "Двигатели внутреннего сгорания"] / И. Я. Райков .— М. : Высшая школа, 1975 .— 320 с.

Дополнительная литература

1. **Боровков, А. А.** Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Боровков .— 4-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург : Лань, 2010 .— 704 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1013-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3810>.
2. **Рыжков, И. Б.** Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальностям) 280400 — «Природообустройство», 280300 — «Водные ресурсы и водопользование»] / И. Б. Рыжков .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 .— 224 с. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1264-8 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775>.
3. **Шакурский, А. В.** Технические измерения и приборы. Общие вопросы технических измерений : / Шакурский А.В. — Москва : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2011 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62590>.
4. Периодическое издание: «Двигателестроение»
5. Система имитационного моделирования "Альбея" (ядро). Руководство пользователя. Руководство программиста : учебное пособие / В. Г. Горбачев [и др.] .— Уфа : УГАТУ, 1995 .— 112 с. : ил. ; 20 см .— ISBN 5-86911-053-X : 7825.00 .— <URL:http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Sistema_imitacionnogo_1995.pdf>.
6. **Губайдуллин, И.С.** Моделирование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания в интерактивной системе имитационного моделирования "Альбея" : Методические указания для бакалавров направления 552700 "Энергомашиностроение" .— Уфа : УГАТУ, 1997 .— 42с.
7. **Загайко, С.А.** Моделирование механических потерь ДВС в системе имитационного моделирования "АЛЬБЕЯ": Методические указания для бакалавров направления "Энергомашиностроение" .— Уфа : УГАТУ, 1996 .— 74с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД - 1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерствес аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?lnit+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012
5.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
6.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14т 10.12.14
7.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
8.	ИПС «Технорма/Доку	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест;	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от

	мент»		кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедраначертательной геометрии и черчения-1 место	08.06.2015.
9. *	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
10.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
11.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
12.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
13.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые журналы	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от

	издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/			25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
16.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
17.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
18.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
19.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографических записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются в основном классические образовательные технологии (классическая лекция), а также информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных занятий требуется двигатель Yanmar L100N, нагрузочный стенд AVL-20, мультиметр с термопарой в комплекте, штангенциркуль Эталон В02601, весы электронные до 5 кг. Лабораторные занятия № 1, 2, 3 проводятся в испытательной лаборатории кафедры ДВС ауд. 2-114.

Для проведения части лабораторных занятий требуются персональные компьютеры типа IBM Pentium III и выше с тактовой частотой задающего генератора не менее 800 МГц и оперативной памятью не менее 512 Мб. Видеокарта должна иметь память не менее 32 Мб и поддерживать стандарт OpenGL. Операционная система - Windows 2000 и выше. Программное обеспечение СИМ Альбея. Лабораторные занятия № 4 - 6 проводятся в компьютерном классе ауд. 2-410.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности» обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья по данному направлению подготовки не предусмотрено.