МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

и цифровизации, доцент,

_____ А.В. Дмитриев

__ мая 2025 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИИ

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
«Автомобили и тракторы»

Форма обучения
Очная, заочная

Казань – 2025

Составитель:

д.т.н., профессор	Хафизов Камиль Абдулхакович
Ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов 14 апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Хафизов Камиль Абдулхакович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.т.н., доцент	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 10 от 30 апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Основы научных исследований в автотракторостроении»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов		
ОПК-4.1	Использует методы проведения научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач	**Знать:** основные методы проведения научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач **Уметь:** использовать методы проведения научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач **Владеть:** методами и приемами проведения научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач
ОПК-4.2	Способен проводить научные исследования при решении инженерных и научно-технических задач включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	**Знать:** методы и способы проведения научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов **Уметь:** проводить научные исследования при решении инженерных и научно-технических задач **Владеть:** современными методами организации научных исследований при решении инженерных и научно-технических задач включающих планирование сложного эксперимента
ПК-2 Исследование, испытание автотранспортных средств и их компонентов		
ПК-2.1	Планирование испытаний и исследований автотранспорт-ных средств и их компонентов	**Знать:** основные методы планирования испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов **Уметь:** использовать методы планирования испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов **Владеть:** методами и приемами планирования испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам блока Б1 к его обязательной части. Изучается в 5 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения и на 4 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Математика, Физика.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин Проектирование автомобилей и тракторов.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	5 семестр	**Сессия 8**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), час	**51**	**11**
лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16 -	4 -
практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34 -	6 -
зачет, час	1	1
экзамен, час	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), час	**57**	**97**
в том числе: -подготовка к практическим занятиям, час	20	32
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	40
- подготовка к зачету,час	17	25
подготовка к экзамену, час		
Общая трудоемкость, час	**108**	**108**
зач. ед.	**3**	**3**

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Математический (численный) эксперимент	8	2	12	2	20	4	25	48
2	Экспериментальное научное исследование	8	2	22	4	30	10	32	49
	Итого	16	4	34	6	50	10	57	97

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Математический (численный) эксперимент		
Лекционный курс		8	2
1.1	Тема лекции №1: Методы самообразования. Математический эксперимент как средство получения научных результатов.	1	2
1.2	Тема лекции №2: Структура погрешности.	1	-
1.3	Тема лекции №3: Построение итерационных процессов.	1	-
1.4	Тема лекции №4: Общие вопросы построения разностных методов решения дифференциальных уравнений.	1	-
1.5	Тема лекции №5: Методы составления и решения разностных уравнений (метод разностной аппроксимации, метод баланса, метод неопределенных коэффициентов).	1	-

1.6	Тема лекции №6: Сходимость и устойчивость.	1	-
1.7	Тема лекции №7: Математическое моделирование технических процессов и устройств.	2	-
Практические занятия		12	2
1.8	Решение дифференциальных уравнений с помощью разностных методов.	4	1
1.9	Решение дифференциальных уравнений методом разностной аппроксимации.	4	1
1.10	Использование метода баланса для решения дифференциальных уравнений	4	-
2	Раздел 2. Экспериментальное научное исследование		
Лекционный курс		8	2
2.1	Тема лекции №8: Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента. Оценка погрешности прямых измерений.	0,5	-
2.2	Тема лекции №9: Определение наивыгоднейших условий эксперимента. Способы проверки результатов экспериментальных исследований. Математическая обработка результатов эксперимента (аппроксимация, интерполяция и экстраполяция, дифференцирование и интегрирование).	0,5	1
2.3	Тема лекции №10: Графический анализ экспериментальных данных. Статистические гипотезы и их проверка (критерий распределения Стьюдента, критерий Пирсона, критерий Фишера, критерий Кохрэна).	0,5	-
2.4	Тема лекции №11: Дисперсионный и регрессионный анализы.	0,5	-
2.5	Тема лекции №12: Математическое планирование экспериментов. Основные понятия и виды планов. Планирование первого порядка.	1	1
2.6	Тема лекции №13: Планирование второго порядка. Планирование экстремальных экспериментов.	1	-
2.7	Тема лекции №14: Измерения и измерительные устройства. Виды, методы и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	1	-

2.8	Тема лекции №15: Электрические методы измерения физических величин. Измерение основных электрических величин.	1	-
2.9	Тема лекции №16: Основные способы, приборы и средства для измерения давления и вакуума. Основные способы и средства измерения температуры.	1	-
2.10	Тема лекции №17: Основные способы, приборы и средства для измерения скорости и расхода жидкости и газа.	1	-
Практические занятия		22	4
2.11	Подходы и средства для постановки и проведения физического эксперимента.	4	-
2.12	Определение погрешностей результатов экспериментов.	4	2
2.13	Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента. Аппроксимация результатов экспериментальных исследований.	4	-
2.14	Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента. Интерполяция и экстраполяция результатов экспериментальных исследований.	4	-
2.15	Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента. Применение графического анализа для обработки экспериментальных данных.	4	1
2.16	Технические измерительные средства.	2	1
Итого		50	10

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Список методических указаний для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы научных исследований в автотракторостроении»

1. Усенков, Р.А. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Основы научных исследований в автотракторостроении» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 24 с.

2. Халиуллин, Ф.Х. Учебное пособие для решения задач по курсу «Математическое моделирование в агроинженерии» для студентов Института механизации и технического сервиса / Ф.Х. Халиуллин., Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 132 с.

4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.

5. Щукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Щукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с.

6. Щукин, А.В. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по теме «Расчет идеальных циклов ДВС» для студентов 3 курса Института механизации и технического сервиса / А.В. Щукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 60 с.

Самостоятельная работа студентов относится к основным видам учебных занятий.

Целью **самостоятельной работы студентов** является закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в соответствии с **Положением об организации самостоятельной работы студентов**.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- освоение теоретического и практического материала с помощью курса лекций и приведенного в данной программе списка основной и дополнительной литературы.
- подготовку к практическим занятиям.

Контроль за деятельностью студента осуществляется во время проведения занятий.

Примерная тематика курсовых проектов (не предусмотрено**)**

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы научных исследований в автотракторостроении».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1 Болдин, А.П. Основы научных исследований. / А.П. Болдин. – М.: «Академия», 2012 – 336 с.

2 Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков.– Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516943

Дополнительная учебная литература:

1 Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Алексеев, Д.В. Озеркин. — Электрон. дан. — М.: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 172 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4938…

2 Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков.– Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516943

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека http://e.lanbook.com/
2. Электронная библиотека http://znanium.com/
3.Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru/
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
5. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - http://www.rupto.ru/
6. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) - www.wipo.int
7. Европейское патентное ведомство (ЕПВ) - www.epo.org

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины «Основы научных исследований в автотракторостроении» к основным видам учебных занятий можно отнести: **лекции**, **практические занятия** и **самостоятельную работу студентов**.

В **лекциях** приводится теоретический и практический материал.

Для того, чтобы студент успешно освоил лекционный материал ему необходимо:

- в тот же день несколько раз прочитать прослушанную лекцию;
- при прочтении лекции выписать на отдельный лист в виде тезисов основные моменты и ключевые слова из лекции.

Непосредственно на лекционном занятии студент должен уметь самостоятельно выделять важные моменты, основные положения, ключевые слова и термины. Ему также необходимо правильно систематизировать новый материал и разобраться, что из лекции является для него уже знакомым материалом, не требующим дополнительного пояснения преподавателем и не предполагающим использования дополнительной справочной литературы, и какие вопросы, термины и положения вызывают трудности, которые возможно преодолеть лишь с помощью преподавателя или используя новые литературные источники. Студенту необходимо уметь правильно формулировать проблемные вопросы, а во время лекции участвовать в обсуждении этих проблемных вопросов и стараться аргументировано доказывать свое мнение с целью лучшего усвоения нового материала. После работы с самой лекцией студент должен ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках и в сети «Интернет» с целью расширения и углубления своих знаний.

Во время подготовки **к практическим занятиям** необходимо:

- самостоятельно проанализировать и изучить теоретические и практические вопросы из лекционного материала и из приведенного в данной программе списка основной и дополнительной литературы, которые будут разбираться непосредственно в ходе проведения практического занятия.

Целью **самостоятельной работы студентов** является закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в соответствии с **Положением об организации самостоятельной работы студентов**.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- освоение теоретического и практического материала с помощью курса лекций и приведенного в данной программе списка основной и дополнительной литературы;
- подготовку к практическим занятиям.

Контроль за деятельностью студента осуществляется во время проведения занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного изучения материала дисциплины «Основы научных исследований в автотракторостроении», последовательное изложение теоретического и практического материала на лекциях и практических занятиях и осуществление контроля знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Усенков, Р.А. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Основы научных исследований в автотракторостроении» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 24 с.

2. Халиуллин, Ф.Х. Учебное пособие для решения задач по курсу «Математическое моделирование в агроинженерии» для студентов Института механизации и технического сервиса / Ф.Х. Халиуллин., Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 132 с.

4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.

5. Щукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Щукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с.

6. Щукин, А.В. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по теме «Расчет идеальных циклов ДВС» для студентов 3 курса Института механизации и технического сервиса / А.В. Щукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 60 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант –аэро (информационно-правовое обеспечение)	Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Professional 2016 Microsoft Office Standart 2016, в составе: - Word - Excel - PowerPoint - Outlook - OneNote - Publisher. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-

Самостоятельная работа			проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ноутбук, компьютеры, мультимедиа проектор, доска аудиторная, экран, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
Практические занятия	Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ноутбук, компьютеры, мультимедиа проектор, доска аудиторная, экран, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.