



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 Тракторы, автомобили и энергетические установки



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
Б.Г. Зиганшин  
20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИИ

Специальность подготовки  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация подготовки  
«Автомобили и тракторы»

Уровень  
специалитета

Форма обучения  
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: к.т.н., доцент Усенков Роман Анатольевич

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры тракторы, автомобили и энергетические установки «22» апреля 2019 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Хафизов К.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС №\_8 от «25» апреля 2019 \_\_\_\_\_

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 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
<b>ОК-7</b>	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> основные методы и способы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания при проведении научных исследований для реализации творческого потенциала</p> <p><b>Владеть:</b> методами и приемами обобщения экспериментальных данных</p>
<b>ОПК-6</b>	способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	<p><b>Знать:</b> методы и способы самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении предмета основы научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении предмета основы научных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами организации научной деятельности, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении предмета основы научных исследований</p>

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам блока Б1 к его вариативной 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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), час</b>	<b>69</b>	<b>17</b>
в том числе:		
- лекции, час	<b>34</b>	<b>6</b>
- практические занятия, час	<b>34</b>	<b>10</b>
- зачет с оценкой, час	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего), час</b>	<b>75</b>	<b>127</b>
в том числе:		
- подготовка к практическим занятиям, час	<b>40</b>	<b>50</b>
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	<b>26</b>	<b>69</b>
- подготовка к зачету, час	<b>9</b>	<b>8</b>
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о
1	Математический (численный) эксперимент	14	2	12	4	26	6	50	70
2	Экспериментальное научное исследование	20	4	22	6	42	10	25	57
	<b>Итого</b>	34	6	34	10	68	16	75	127

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		
<i>Лекционный курс</i>			
1.1	Тема лекции №1 Математический эксперимент как средство получения научных результатов.	2	2
1.2	Тема лекции №2 Структура погрешности.	2	-
1.3	Тема лекции №3 Построение итерационных процессов.	2	-
1.4	Тема лекции №4 Общие вопросы построения разностных методов решения дифференциальных уравнений.	2	-
1.5	Тема лекции №5 Методы составления и решения разностных уравнений (метод разностной аппроксимации, метод баланса, метод неопределенных коэффициентов).	2	-

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

2.7	Тема лекции №14 Измерения и измерительные устройства. Виды, методы и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	2	-
2.8	Тема лекции №15 Электрические методы измерения физических величин. Измерение основных электрических величин.	2	-
2.9	Тема лекции №16 Основные способы, приборы и средства для измерения давления и вакуума. Основные способы и средства измерения температуры.	2	-
2.10	Тема лекции №17 Основные способы, приборы и средства для измерения скорости и расхода жидкости и газа.	2	-
<i>Практические занятия</i>			
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	2
2.16	Технические измерительные средства.	2	2
Итого		68	16

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

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

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

**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».

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

##### а) Основная учебная литература:

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

##### б) Дополнительная учебная литература:

1 Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентование [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...](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4938...)

2 Основы научных исследований и патентование [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 Электронная библиотечная система: “Znaniy.com” / <http://znanium.com>.
- 4 Электронная библиотечная система: “Лань” <http://e.lanbook.com>.
- 5 Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
- 6 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.ru/>
- 7 Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) - [www.wipo.int](http://www.wipo.int)
- 8 Европейское патентное ведомство (ЕПВ) - [www.epo.org](http://www.epo.org)
- 9 Полнотекстовая база данных США - <http://search.uspto.gov/>
- 10 Реферативная патентная база данных Японии - [www.j-platpat.inpit.go.jp](http://www.j-platpat.inpit.go.jp)

#### 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: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 24 с.

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

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

занятия, самостоятельной работы	технологии	справочных систем	обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Федеральный институт промышленной собственности - <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 365 Open Plan A3 Faculty, в составе: - Word - Excel - PowerPoint;
Практические занятия	Мультимедийные технологии	Федеральный институт промышленной собственности - <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>	LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»;
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <a href="http://www.rupto.ru/">http://www.rupto.ru/</a>	

#### 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.

Форма проведения	Используемые информационные	Перечень информационных	Перечень программного
------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------