



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 физики и математики



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
04 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование энергопотребления процессов

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Ибатов Равиль Ибрагимович, д.т.н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики
15 апреля 2019 года (протокол № 8).

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Ибатов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса 24 апреля 2019 года (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 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Моделирование автотранспортных процессов»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: - принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; - принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей; - приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере. Уметь: – провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); – провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы; – представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы), оперировать с элементами модели, настроить модель; – провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов Владеть: – методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования; – технологией моделирования.
ПК-9	Способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Знать: основные понятия и принципы моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов Уметь: моделировать транспортные и транспортно-технологические процессы и их элементы Владеть: алгоритмами обработки данных и методами моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения, на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, информатика.

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 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	7 семестр	Сессия 10
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	33	11
в том числе:		
лекции	16	4
лабораторные занятия	16	6
зачет	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	39	69
в том числе:		
- подготовка к практическим занятиям	20	25
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	10	40
- подготовка к зачету	9	4
Общая трудоемкость	72	72
час зач. ед.	2	2

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)

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в математическое моделирование.	2	1	-	-	2	1	4	10
2	Программная реализация математических моделей.	2	1	-	-	2	1	4	15
3	Получение и обработка данных для моделирования.	2	1	2	2	4	3	6	14
4	Оптимизационные модели.	4	-	8	4	12	4	14	14
5	Численная реализация математических моделей.	6	1	6	-	12	1	11	12
Итого		16	4	16	6	32	10	39	69

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1: Классификация, этапы построения и типы задач математического моделирования.	2	1
2	Раздел 2. Программная реализация математических моделей.		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Тема лекции 1: Вычислительный эксперимент и программные средства математического моделирования.	2	-
3	Раздел 3. Получение и обработка данных для моделирования.		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Тема лекции 1: Методы обработки результатов экспериментальных исследований.	2	1
	<i>Лабораторные занятия</i>		
3.2	Тема занятия 1: Метод наименьших квадратов.	2	4
4	Раздел 4. Оптимизационные модели.		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Тема лекции 1: Оптимизационные модели и их классификация. Задача линейного программирования.	2	1
4.2	Тема лекции 2: Методы решения линейных и нелинейных задач оптимизации.	2	-

<i>Лабораторные занятия</i>			
4.3	Тема занятия 1: Графический метод решения задач планирования производства.	2	1
4.4	Тема занятия 2: Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	2	-
4.5	Тема занятия 3: Решение транспортной задачи.	2	1
4.6	Тема занятия 4: Моделирование с помощью методов решения многокритериальных задач оптимизации.	2	-
5	Раздел 5. Численная реализация математических моделей.		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Тема лекции 1: Введение в теорию ошибок. Решение нелинейных уравнений.	2	1
5.2	Тема лекции 2: Математическое моделирование инженерных задач с помощью дифференциальных уравнений.	2	-
5.3	Тема лекции 3: Численные методы решения задачи Коши и краевой задачи.	2	-
<i>Лабораторные занятия</i>			
5.4	Тема занятия 1: Учет погрешностей в косвенных измерениях.	2	-
5.5	Тема занятия 2: Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	-

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

1. Ибяттов Р.И. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Киселева Н.Г. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Моделирование автотранспортных процессов».

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

Основная учебная литература:

1. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии. – Санкт-Петербург: ЛАНЬ, 2014. – 384 с.

2. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274>.

3. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование. Учебное пособие / И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник, 2009. - 365 с.

4. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / Под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2005. – 440 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160>
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469213>
3. Королёв А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королёв. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.
4. Кремер Н.Ш., Путков Б.А. Эконометрика / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с.
5. Денежкина, И. Е. Численные методы: Курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Е. Денежкина. - М.: Финансовая академия, 2004. - 112 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=497545>

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ Минсельхоз России) <https://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан <https://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Ибятков Р.И. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Киселева Н.Г. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

3. Методическое пособие для решения задач по курсу «Математическое моделирование в агроинженерии» / Ф.Х. Халиуллин, Р.А. Усеньков. Казанский ГАУ. Казань, 2012. 103 с.

4. Офисное программирование. Учебное пособие / Р.И. Ибятков, В.А. Тарасов, О.В.Тарасова. Казанский ГАУ. Казань, 2010. 79 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения - -	нет - -	Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Office Standard 2016 Kaspersky Endpoint Security «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стул Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
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, набор учебно-наглядных пособий.