

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ  
Баранов

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.О.3 «Математическое моделирование в профессиональной деятельности»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 23.04.02**

**Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Направленность (профиль, специализация): Проектирование автомобилей**

**Статус дисциплины: обязательная часть**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	ведущий научный сотрудник	С.Ф. Сороченко
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.А. Шапошников

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-1.1	Использует физико-математический аппарат для разработки математических моделей объектов профессиональной деятельности при заданных допущениях и ограничениях

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы научных исследований
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Моделирование наземных транспортно-технологических комплексов (семинар), Надежность автомобилей, Научно-исследовательская работа, Основы научных исследований

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	132	62

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение. {дискуссия} (2ч.)[2,7]** Цели и задачи дисциплины. Основные понятия математического моделирования объектов наземных транспортно-технологических комплексов. Классификация моделей по типам, свойствам, назначению.
- 2. Общие принципы и методы построения математических моделей объектов наземных транспортно-технологических комплексов(2ч.)[2,3,7]** Силы, действующие на автомобиль. Допущения и ограничения
- 3. Построение детерминированных математических моделей(2ч.)[2,3,7]** Концептуальная и математическая постановка задачи. Математические модели движения автомобиля.
- 4. Построение стохастических математических моделей(2ч.)[2,6,7]**
- 5. Оптимизация при математическом моделировании технических систем {дискуссия} (2ч.)[2,6]**
- 6. Оптимизация производственных процессов методом линейного программирования(2ч.)[1,2]**
- 7. Экспериментальные методы построения математических моделей(2ч.)[2]**
- 8. Моделирование технических систем с применением элементов искусственного интеллекта {дискуссия} (2ч.)[2,6]**

**Практические занятия (32ч.)**

- 1. Постановка задачи исследования в сфере проектирования наземных транспортно-технологических комплексов. Обследование объекта моделирования(2ч.)[1,2]**
- 2. Концептуальная постановка задачи исследования. Допущения и ограничения, накладываемые на объект(2ч.)[1,2]**
- 3. Математическая постановка задачи исследования(2ч.)[1,2]**
- 4. Качественный анализ и проверка корректности математической модели. Методы решения математической модели(2ч.)[1,2]**
- 5. Решение математической модели в пакете программ Mathcad.(2ч.)[1,2,5]**
- 6. Проверка адекватности математической модели. Практическое использование математической модели(2ч.)[1,2]**
- 7. Численное решение математических моделей. Решение задачи Коши методом Рунге – Кутты в программе Mathcad(2ч.)[1,2,5]**
- 8. Численное решение математических моделей, представленной в виде системы дифференциальных уравнений, с применением системы программ Mathcad(2ч.)[1,2,5]**
- 9. Графоаналитический метод решения задачи линейного**

программирования(2ч.)[1,2]

10. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Формулирование задачи линейного программирования. Решение задачи симплекс-методом в программе М.Ехсel. Разработка начальной симплексной таблицы. Улучшение симплексной таблицы. Анализ полученного решения.

11. Построение математической модели по данным однофакторного эксперимента(2ч.)[1,2]

12. Построение математической модели методом планирования факторного эксперимента {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Статистическая обработка результатов эксперимента. Проверка однородности дисперсий. Расчет коэффициентов линейного уравнения регрессии. Определение значимости коэффициентов регрессии линейной модели. Проверка адекватности линейной модели. Обсуждение мероприятий по использованию математической модели.

**Самостоятельная работа (132ч.)**

1. Проработка материалов лекций(16ч.)[2,5,6]

2. Подготовка к практическим занятиям(64ч.)[1,5,7]

3. Подготовка к контрольным опросам(16ч.)[1,2,5,6,7]

4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,5,6,7]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Сороченко, С.Ф. Математическое моделирование объектов наземных транспортно-технологических средств и комплексов: учебно-методическое пособие для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства», магистрантов направления «Наземные транспортно-технологические комплексы», аспирантов профиля «Технологии и средства механизации сельского хозяйства». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. - 95 с. - URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko\\_MMONTTSK\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko_MMONTTSK_ump.pdf)

6. Перечень учебной литературы

## 6.1. Основная литература

2. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 271 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 23.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – Текст : электронный.

3. Карташевич, А.Н. Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие : [12+] / А.Н. Карташевич, Г.М. Кухаренок, А.А. Рудашко. – Минск : РИПО, 2018. – 308 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497471> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-828-4. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Анопченко, В.Г. Практикум по теории движения автомобиля : учебное пособие / В.Г. Анопченко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2013. – 116 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364552> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2494-0. – Текст : электронный.

5. Дуев, С.И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С.И. Дуев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 128 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681> (дата обращения: 23.12.2020). – ISBN 978-5-7882-2251-6. – Текст : электронный.

6. Сахарова, Л.В. Математическое моделирование в условиях неопределенности : учебное пособие : [16+] / Л.В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 102 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567423> (дата обращения: 23.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2363-4. – Текст : электронный.

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

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
3	Microsoft Office
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».