МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерная экология

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 41799
Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности в области ремонта вагонов на вагоноремонтных предприятиях для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской, научно-исследовательской видов деятельности;

- изучение обучающимися основ автоматизации рабочих мест специалистов, средств автоматизации;

- изучение математических моделей, лежащих в основе программного обеспечения специалистов вагоноремонтного производства;

- изучение моделей выработки и принятия управляющих решений.

Задачами освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся навыков:

- по разработке технических заданий на автоматизацию рабочих мест,

- по работе с базами данных предприятия;

- по проведению экспертизы технического уровня предприятия;

- по автоматизации организационно-управленческой деятельности на предприятиях;

- по разработке технических требований к автоматизированным рабочим местам руководителей различного уровня;

- по разработке схем локальной сети предприятия;

- по оптимизации рабочих процессов с использованием моделирования производственных процессов;

- по автоматизации проектно-конструкторской деятельности на предприятиях;

- по формированию технических требований на автоматизацию проектно-конструкторских подразделений,

- по автоматизации проектирования и обоснования оптимальных конструктивных решений технологического и вспомогательного оборудования и различной оснастки;

- по использованию автоматизированных рабочих мест специалистов;

- по разработке требований на автоматизацию рабочего места исследователя;

- по применению в исследованиях детерминированных, стохастических моделей производства, моделей риска и неопределённости при принятии решения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- принципы компьютерных конструкторов и компьютерных моделей производственных процессов;
- модели и технологии прогнозирования информации;
- область применения специальных надстроек Excel (анализ данных; поиск решения);
- способы использования АРМ и средств Excel для поиска оптимальных заданий бригадам и оптимальных объёмов доставки запасных частей;
- технологии решения математических задач средствами Excel;
- проблемы автоматизации производства и ремонта вагонов, порядок выбора объектов автоматизации производства и ремонта вагонов; - средства автоматизации производства и ремонта вагонов;
- принципы проектирования автоматических машин;
- методы автоматизации машин и процессов;
- методы оценки уровня автоматизации и технического уровня машин;
- принципы автоматического управления машинами и процессами;
- системы автоматического управления машинами и процессами.

Уметь:

- применять технологии решения математических задач средствами Excel для приобретения новых математических знаний в области оценки производственных систем;
- применять принципы автоматизации для производства и ремонта вагонов;
- оценивать устойчивость работы поточных линий вагоноремонтных предприятий.

Владеть:

- методами выполнения анализа и оценки результатов исследования по выбору лучшей конфигурации АРМ;
- способами формирования перечня математического обеспечения АРМ;

- способностью назвать и объяснить модели и критерии поиска оптимальных стратегий в условиях определенности, риска и стохастической неопределенности, модели производства;

- навыками сбора необходимой научной информации и исходных данных;

- навыками использования технологии решения задач линейного программирования по оптимизации производственных заданий или объёмов поставки запасных частей в условиях применения АРМ и средств Excel;

- навыками использования технологии построения новых однофакторных и многофакторных моделей машин и производства средствами Excel для прогнозирования и определения тенденций их развития.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №10
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 56 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Автоматизированное рабочее место (АРМ) специалиста вагоноремонтного предприятия Рассматриваемые вопросы: - понятие автоматизированного рабочего места (АРМ), его назначение, цели применения и основные задачи; - АРМ как часть автоматизированной системы (АС); - документация на АС, основные стадии и этапы создания АС; - структурная схема АРМ; - классификация АРМ; - техническое задание на разработку АРМ; - требования к проектам АРМ.
2	Техническое обеспечение АРМ Рассматриваемые вопросы: - понятие технического обеспечения АРМ; - критерии выбора основных и дополнительных технических средств АРМ; - структурная схема комплекса технических средств АРМ; - графические обозначения технических средств АРМ и правила их изображения на схемах; - формулы конфигурации системных блоков и мониторов.
3	Программное обеспечение АРМ Рассматриваемые вопросы: - понятия программного обеспечения АРМ, программы и программных средств; - критерии выбора программного обеспечения АРМ специалистов вагоноремонтного производства; - общее программное обеспечение; - функциональное программное обеспечение.
4	Выбор лучшей конфигурации АРМ специалистов вагоноремонтного производства Рассматриваемые вопросы: - технико-экономический критерий конкурентоспособности АРМ и порядок расчета его показателей; - пример расчета.
5	Модели поиска оптимальных стратегий (решений) Рассматриваемые вопросы: - технология поиска оптимального решения; - классификация моделей поиска оптимальных стратегий по количеству критериев; - способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным - классификация моделей поиска оптимальных стратегий по наличию случайных факторов критериев; - понятие выигрыша, построение матрицы выигрышей; - понятие риска, метод определения риска, построение матрицы рисков.
6	Моделирование вагоноремонтного производства Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- понятие моделирование; - понятие модель, классификация моделей; - концептуальные модели; - имитационые модели; - экономико-математические модели; - модели операций;
7	Статистические модели Рассматриваемые вопросы: - метод Монте-Карло; - модели корреляционного анализа; - модели регрессионного анализа.
8	Модели линейного программирования Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи линейного программирования и технология ее решения в MS Excel; - транспортная задача; - задача по определению оптимального объема использования трудовых ресурсов; - задача по определению оптимального объема выпуска продукции.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка технического задания на АРМ специалиста (руководителя) вагоноремонтного предприятия Рассматриваемые вопросы: - описать назначение подразделения (организация работы, технологический процесс ремонта объекта); - описать должностные обязанности руководителя (работника) подразделения; - описать назначение и основные задачи АРМ; - сформулировать технические требования к АРМ; - выбрать режим работы АРМ (индивидуальный, сетевой, индивидуально-сетевой); - составить схему АРМ с учетом его режима работы; - составить структурную схему АРМ.
2	Выбор технического обеспечения АРМ специалиста (руководителя) вагоноремонтного предприятия Рассматриваемые вопросы: - сформулировать требования к техническому обеспечению АРМ; - составить структурную схему комплекса технических средств АРМ; - составить схему размещения оборудования; - сформулировать критерии выбора параметров технических средств АРМ для офисной конфигурации; - сформировать несколько вариантов конфигураций технических средств АРМ, записать формулы конфигураций.
3	Выбор программного обеспечения АРМ специалиста (руководителя) вагоноремонтного предприятия Рассматриваемые вопросы: - общее программное обеспечение АРМ специалиста (руководителя) вагоноремонтного предприятия;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- функциональное программное обеспечение АРМ специалиста (руководителя) вагоноремонтного предприятия; - формирование задач по разработке алгоритмов расчёта и узко-ориентированных программ. Фрагменты типовых программ; - составление программы расчёта технико-экономического критерия конкурентоспособности технических и программных средств АРМ (ТЭК); - анализ результатов расчётов критерия и построение диаграммы ТЭК=f(варианты АРМ).
4	Выбор оптимальных моделей машин для депо (ПТО) Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи выбора оптимальных моделей машин для депо (ПТО); - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.
5	Выбор оптимальной надёжности машин, применяемых в депо (ПТО) Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи выбора оптимальной надёжности машин, применяемых в депо (ПТО); - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.
6	Выбор оптимального объёма ремонта вагонов в условиях риска или стохастической неопределённости Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи выбора оптимального объёма ремонта вагонов в условиях риска или стохастической неопределённости; - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.
7	Выбор депо для производства капитального ремонта вагонов в условиях риска или стохастической неопределённости Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи выбора депо для производства капитального ремонта вагонов в условиях риска или стохастической неопределённости; - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.
8	Определение оптимальных сроков службы машин в условиях риска или стохастической неопределённости Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи выбора оптимальных сроков службы машин в условиях риска или стохастической неопределённости; - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.
9	Статистические модели вагоноремонтного производства. Метод Монте-Карло Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи по оценке вероятностей появления неисправностей заданного элемента вагона; - постановка задачи по оценке фактических размеров заданных трещин или износов; - составление алгоритмов и разработка программ расчёта в MS Excel.
10	Статистические модели вагоноремонтного производства. Методы корреляции и регрессии Рассматриваемые вопросы: - построение математических моделей зависимости технико-экономического критерия от тактовой частоты процессора или стоимости технических средств АРМ по методу корреляции; - построение математических моделей зависимости технико-экономического критерия от тактовой частоты процессора или стоимости технических средств АРМ по методу регрессии; - составление алгоритмов и разработка программ расчёта в MS Excel.
11	Моделирование производственных процессов. Метод линейного программирования Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- оптимизация использования трудовых ресурсов вагоносборочного участка; - оптимизация объёмов поставки запасных частей в депо (ПТО); - составление алгоритмов и разработка программ расчёта в MS Excel.
12	Экспертиза технического уровня участка производства Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи по экспертизе технического уровня заданного участка производства; - разработка программы для обработки результатов экспертизы в MS Excel.
13	Экспертиза качества ремонта элементов вагона (узла) Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи по экспертизе качества ремонта элементов вагона (узла); - разработка программы для обработки результатов экспертизы в MS Excel.
14	Метод экспертных оценок (метод простого ранжирования, метод средних рангов, метод медиан рангов) Рассматриваемые вопросы: - технология решения задач ранжирования признаков и определения коэффициентов весомости; - экспертная оценка степени виновности подразделения в нарушении безопасности движения; - разработка программы для обработки результатов экспертизы в MS Excel; - оценка достоверности экспертизы.
15	Прогнозирование параметров машин или процессов Рассматриваемые вопросы: - технология прогнозирования информации по методу простой экстраполяции; - технология прогнозирования информации по методу движущегося тренда; - разработка программы для прогнозирования информации в MS Excel.
16	Расчёт оптимальных сроков замены оборудования новым оборудованием того же типа Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи расчета оптимальных сроков замены оборудования новым оборудованием того же типа; - составление алгоритма и разработка программы расчёта в MS Excel.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля).
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. АРМ конструктора средств автоматизации.

2. АРМ начальника производственно-технического (технического) отдела депо.

3. АРМ мастера вагоносборочного участка.

4. АРМ мастера тележечного участка.

5. АРМ мастера КПА (контрольный пункт автосцепки).

6. АРМ мастера КРУ (колесно-роликовый участок).

7. АРМ главного инженера депо.

8. АРМ начальника депо.

9. АРМ начальника дирекции по ремонту вагонов.

10. АРМ технолога.

11. АРМ начальника ПТО вагонов.

12. АРМ мастера автоконтрольного пункта.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Болотин, М.М. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов : учебник / М. М. Болотин, А. А. Иванов. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-89035-932-2. — Текст : электронный.	https://umczdt.ru/books/1206/18626/ (дата обращения 25.02.2024). -Текст: электронный.
2	Балалаев, А.Н. Автоматизированные рабочие места при производстве и ремонте подвижного состава : конспект лекций / А. Н. Балалаев. — Самара : СамГУПС, 2016. — 58 с. — Текст : электронный.	https://umczdt.ru/books/1311/263419/ (дата обращения 25.02.2024). -Текст: электронный.

3	Черепов, О. В. Информационные технологии и системы комплексного контроля технического состояния вагонов : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1. Информационные технологии в вагонном хозяйстве / О. В. Черепов. — Екатеринбург : УрГУПС, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-94614-437-7. — Текст : электронный.	https://e.lanbook.com/book/121368 (дата обращения: 26.03.2024). - Текст: электронный.
4	Трофимов, В. Б. Экспертные системы в АСУ ТП / В. Б. Трофимов, И. О. Темкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный.	https://e.lanbook.com/book/148321 (дата обращения: 26.03.2024). - Текст: электронный.
5	Болотин, М.М. Моделирующие алгоритмы и автоматизация расчетов / М.М. Болотин, В.Г. Воротников. - ISSN: 1992-3252. – Текст : электронный // Мир транспорта. - 2008. - Т.6. - №3(23). - С. 100-109.	https://elibrary.ru/download/elibrary_12051781_90157296.pdf. (дата обращения: 05.04.2024). -Текст: электронный.
6	Болотин, М.М. Вагонное депо: Критерии качества / М.М. Болотин, В.Н.	https://elibrary.ru/download/elibrary_18060078_97207772.pdf. (дата обращения: 05.04.2024). -Текст: электронный.

	Глазков. - ISSN: 1992-3252. – Текст : электронный // Мир транспорта. - 2012. - Т.10. - №5(43). - С. 12-15.	
7	Болотин, М.М. Критерии и способы оценки ресурсов депо / М.М. Болотин, В.Г. Воротников, М.В. Козлов. - ISSN: 1992-3252. – Текст : электронный // Мир транспорта. - 2009. - Т.7. - №3(27). - С. 14-25.	https://elibrary.ru/download/elibrary_13079851_24718606.pdf. (дата обращения: 05.04.2024). -Текст: электронный.
8	Болотин, М.М. Принципы моделирования процессов вагоноремонта / М.М. Болотин, В.Н. Глазков, В.Г. Воротников. - ISSN: 1992-3252. – Текст : электронный // Мир транспорта. - 2013. - Т.11. - №3(47). - С. 12-21.	https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20296870_36874978.pdf. (дата обращения: 05.04.2024). -Текст: электронный.
9	Болотин, М.М. Математические методы структурного анализа машин и оптимизации параметров производства / М.М. Болотин, В.Г. Воротников, М.В. Козлов. - ISSN: 2074-9325. – Текст : электронный // Наука и техника транспорта. - 2009. - №2. - С. 56-64.	https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12951475_96537606.pdf. (дата обращения: 05.04.2024). -Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/);

Официальный сайт ОАО «РЖД» (https://www.rzd.ru/);

Официальный сайт «Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте» (https://umczdt.ru/);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru);

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://www.elibrary.ru/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point);
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования (мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской).
2. Помещения для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием: кондиционер; компьютеры с подключением к сети INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 10 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» В.И. Богачев

доцент, доцент, к.н. кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» А.А. Иванов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС М.В. Козлов

Заведующий кафедрой ХиИЭ Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова