

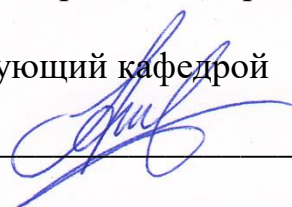
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Транспортно-технологические машины и процессы»

Утверждено на заседании кафедры
«Транспортно-технологические машины
и процессы»
«18» января 2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой



В.Ю. Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«Статистические методы
в транспортном машиностроении»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по направлению подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

с направленностью (профилем)

**Подъёмно-транспортные,
строительные, дорожные средства и оборудование**

Формы обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 230501-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Селиверстов Григорий Вячеславович, доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области транспортного машиностроения, позволяющих творчески решать вопросы эффективной эксплуатации серийных машин, их модернизации, создания новых, технологически и технически более совершенных конструкций.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- Изучить основы теории вероятностей и математической статистики;
- Освоить принципы построения регрессионных моделей;
- Научиться применять методы корреляционного и автокорреляционного анализа;
- Понять принципы теории планирования эксперимента;
- Освоить методику обработки экспериментальных данных с проверкой различных гипотез.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основы планирования жизненного цикла инновационной машиностроительной продукции (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1).

Уметь:

- 1) организовывать проектную работу в организации, разрабатывать и контролировать ресурсно-временные проектные показатели (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2).

Владеть:

- 1) навыками проведения на уровне промышленной организации стратегических мероприятий, направленных на обеспечение технологичности конструкции изделий, эффективное освоение технологических процессов и средств технологического оснащения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э	4	144	32	32	–	–	2	0,25	77,75
Итого	–	4	144	32	32	–	–	2	0,25	77,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 1.1. ПРЕДМЕТ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. 1.2. СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. АЛГЕБРА СОБЫТИЙ. 1.3. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА И ВЕРОЯТНОСТЬ СЛУЧАЙНОГО СОБЫТИЯ. ПОЛНАЯ ГРУППА СОБЫТИЙ. 1.4. КЛАССИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ВЕРОЯТНОСТИ. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ КОМБИНАТОРИКИ.
2	2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 2.1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕРОЯТНОСТИ. 2.2. ТЕОРЕМА СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ СОБЫТИЯ. УСЛОВНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ. 2.3. ТЕОРЕМА УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. НЕЗАВИСИМЫЕ СОБЫТИЯ. ВЕРОЯТНОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ ХОТЯ БЫ ОДНОГО СОБЫТИЯ.
3	3. ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ 3.1. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА. 3.2. СХЕМА И ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ. 3.3. ПРИБЛИЖЕНИЕ ПУАССОНА ДЛЯ СХЕМЫ БЕРНУЛЛИ.

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	4. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ 4.1. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. 4.2. ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. 4.3. БИНОМИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПУАССОНА.
5	5. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ 5.1. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ И СВОЙСТВА. 5.2. РАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.
6	6. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ 6.1. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. НОРМАЛЬНАЯ КРИВАЯ. ФУНКЦИЯ ЛАПЛАСА. 6.2. ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ПОПАДАНИЯ В ЗАДАННЫЙ ИНТЕРВАЛ НОРМАЛЬНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ПРАВИЛО ТРЕХ СИГМ. 6.3. ПОКАЗАТЕЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ. ФУНКЦИЯ НАДЕЖНОСТИ. ПОКАЗАТЕЛЬНЫЙ ЗАКОН НАДЕЖНОСТИ.
7	ОСНОВНЫЕ ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ И НЕПРЕРЫВНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН 7.1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ, ДИСПЕРСИЯ И СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ. 7.2. СВОЙСТВА И ПРИМЕРЫ.
8	8. МНОГОМЕРНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ 8.1. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕКТОРЫ (СИСТЕМЫ НЕСКОЛЬКИХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН). ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДИСКРЕТНОЙ ДВУМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ СВОЙСТВА. 8.2. ВЕРОЯТНОСТЬ ПОПАДАНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ТОЧКИ В ПРОИЗВОЛЬНУЮ ОБЛАСТЬ. ОТЫСКАНИЕ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДВУМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. РАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПЛОСКОСТИ.
9	9. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ И НЕПРЕРЫВНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН 9.1. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. 9.2. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУМЕРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ МОМЕНТ И КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ. КОРРЕЛИРОВАННОСТЬ И ЗАВИСИМОСТЬ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН.
10	10. ФУНКЦИИ ОТ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН 10.1. ФУНКЦИЯ ОДНОГО СЛУЧАЙНОГО АРГУМЕНТА, ЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ. 10.2. ФУНКЦИЯ ДВУХ СЛУЧАЙНЫХ АРГУМЕНТОВ. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ НЕЗАВИСИМЫХ СЛАГАЕМЫХ. УСТОЙЧИВОСТЬ НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ.
11	11. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ПЛОСКОСТИ 11.1. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ПЛОСКОСТИ. 11.2. ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ. ЛИНЕЙНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ.
12	12. РАСПРЕДЕЛЕНИЯ «ХИ-КВАДРАТ», СТЬЮДЕНТА И ФИШЕРА 12.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЯ «ХИ-КВАДРАТ», СТЬЮДЕНТА И ФИШЕРА. 12.2. СВЯЗЬ ИХ С НОРМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ.

№ п/п	Темы лекционных занятий
13	13. ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ 13.1. НЕРАВЕНСТВО ЧЕБЫШЕВА. 13.2. ТЕОРЕМЫ ЧЕБЫШЕВА И БЕРНУЛЛИ.
14	14. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ 14.1. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕОРЕМА ЛЯПУНОВА. 14.2. ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕОРЕМА МУАВРА-ЛАПЛАСА.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ДЕЙСТВИЯ НАД СОБЫТИЯМИ. ТЕОРЕМА СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. УСЛОВНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ. ТЕОРЕМА УМНОЖЕНИЯ. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ. ФОРМУЛА БАЙЕСА
2	ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ. ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ. ФОРМУЛА ПУАССОНА. ЛОКАЛЬНАЯ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ ФОРМУЛЫ МУАВРА—ЛАПЛАСА. ПОЛИНОМИАЛЬНАЯ СХЕМА
3	СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД СЛУЧАЙНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ДИСПЕРСИЯ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ. МОДА И МЕДИАНА. КВАНТИЛИ. МОМЕНТЫ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. АСИММЕТРИЯ И ЭКСЦЕСС
4	ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. БИНОМИАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПУАССОНА. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ. ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ. РАВНОМЕРНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ПОКАЗАТЕЛЬНЫЙ (ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ) ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ЛОГАРИФМИЧЕСКИ-НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИИ НОРМАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН
5	МНОГОМЕРНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МНОГОМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ ДВУМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. УСЛОВНЫЕ ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУМЕРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. РЕГРЕССИЯ. КОВАРИАЦИЯ И КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ. ФУНКЦИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. КОМПОЗИЦИЯ ЗАКОНОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
6	ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ. НЕРАВЕНСТВО МАРКОВА. НЕРАВЕНСТВО ЧЕБЫШЕВА. ТЕОРЕМА ЧЕБЫШЕВА. ТЕОРЕМА БЕРНУЛЛИ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕОРЕМА
7	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. ПОТОКИ СОБЫТИЙ. УРАВНЕНИЯ КОЛМОГорова. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ СОСТОЯНИЙ.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
6 семестр			
		Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных и практических занятий	10
		Работа на практических занятиях	10
		Тестирование	10
		Итого	30
		Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных и практических занятий	10
		Работа на практических занятиях	10
		Тестирование	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Итого	30
	Экзамен		40 (100)

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, экраном.

Для проведения практических занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

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

7.1 Основная литература

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов / Е.С. Вентцель, Л.А.Овчаров.— 4-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2007.— 491с.: ил. — (Для высших учебных заведений: Математика).— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-06-005714-0 /в пер./ 12 экз.

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.пособие для вузов / В.Е.Гмурман .— 12-е изд.,перераб. — М. : Высш.образование, 2008 .— 479с. : ил. — (Основы наук) .— ISBN 978-5-9692-0192-7 /в пер./ 2 экз.

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability theory and mathematical statistics : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юнити, 2007 .— 573 с. : ил. — Парал.тит.л.англ. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-238-01101-1 (в пер.) 2 экз.

7.2 Дополнительная литература

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб.пособие для вузов / В.Е.Гмурман.— 11-е изд., перераб. — М.: Высш. образование, 2008.— 404с. — (Основы наук) .— ISBN 978-5-9692-0194-1 /в пер./: 308.00. 6 экз.

2. Гусак, А. А. Теория вероятностей : справ. пособие к решению задач / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова .— 6-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2007 .— 288 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-985-470-517-0 (в пер.) 2 экз.

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

1. Сайт челябинского тракторного завода: chtz-uraltrac.ru
2. Сайт тверского экскаваторного завода: tvexc.ru

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D;
5. Программа МойОфис.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.