

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.21
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ

направленность (профиль)
АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ СЕРВИС

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	2	2
Лабораторные		
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	10,25	10,25
Самостоятельная работа	130	130
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Л.А. Резников

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 21 » декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.В. Бобровский

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от « 30 » августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – дать студентам комплекс знаний, умений и навыков, который позволит им в производственных условиях руководить работами по настройке, наладке, эксплуатации измерительных комплексов, приборов и инструментов, а также осуществлять выбор методов измерения, оборудования и инструмента, проводить необходимые расчеты при разработке технологических процессов и метрологического обеспечения производства

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика 3», «Механика 3», «Механика 4».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте», «Основы технологии производства и ремонта автомобилей», для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способность в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.	ОПК-3.1. Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения.	Знает порядок организации метрологического обеспечения технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества продукции.
	ОПК-3.2. Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.	Умеет выполнять работы по технической подготовке к сертификации технических средств, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов.
		Владеет навыками выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов.
ОПК-6. Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения	ОПК-6.7. Применяет нормативную правовую базу в области профессиональной деятельности	Знает типовые методы контроля качества выпускаемой продукции
		Умеет использовать методы

задач профессиональной деятельности.	для решения профессиональных задач.	контроля качества выпускаемой продукции
		Владеет навыками метрологического обеспечения технологических процессов и использования типовых методов контроля качества продукции

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Метрология	Лек	Тема 1.1. Теоретические основы метрологии	7	0,5	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Пр	Практическая работа 1. Определение размерности производной физической величины	7	2	–	–	Проверка решений
	Ср	Тема 1.1. Теоретические основы метрологии	7	32	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Лек	Тема 1.2. Основы технических измерений. Понятие погрешности измерений. Обработка результатов измерений	7	0,5	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
	Пр	Практическая работа 2. Определение границы доверительного интервала для распределения физической величины	7	2	–	–	Проверка решений
	Ср	Тема 1.2. Основы технических измерений. Понятие погрешности измерений. Обработка результатов измерений	7	32	–	–	Тестирование (тестовое задание 1)
Раздел 2. Стандартизация	Лек	Тема 2.1. Научно-технические принципы стандартизации. Взаимозаменяемость деталей машин и узлов. Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации	7	0,5	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Пр	Практическая работа 3. Контроль размеров отверстия и вала	7	2	–	–	Проверка решений
	Ср	Тема 2.1. Научно-технические принципы стандартизации. Взаимозаменяемость деталей машин и узлов. Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации	7	32	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Сертификация	Лек	Тема 3.1. Сертификация и ее роль в повышении качества продукции. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Системы, схемы и этапы сертификации, знаки соответствия	7	0,5	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	Пр	Практическая работа 4. Анализ схем сертификации	7	2	–	–	Проверка решений
	Ср	Тема 3.1. Сертификация и ее роль в повышении качества продукции. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Системы, схемы и этапы сертификации, знаки соответствия	7	32	–	–	Тестирование (тестовое задание 2)
	ПА		7	0,25	–		
	Контроль		7	3,75	–		
	ИТ		7	2	100		
Итого:				144	100		

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены образовательные технологии дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебных дисциплин с использованием электронных учебно-методических комплексов, размещенных в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачетам и экзаменам, контрольных и курсовых работ, а также участие в электронных семинарах и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, при защите рефератов, курсовых работ, творческих проектов, с использованием информационно-телекоммуникационных технологий

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ОПК-3; ОПК-6	Промежуточные тестовые задания 1-2 Банк тестовых заданий (БТЗ), вопросы 1-500

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическая работа 1

Определение размерности производной физической величины

Найдите размерность производной физической величины в виде

$$L^{\alpha} \cdot M^{\beta} \cdot T^{\gamma} \cdot I^{\delta} \cdot \theta^{\varepsilon} \cdot J^{\eta} \cdot N^{\lambda},$$

где L, M, T, ... – размерности основных физических величин в системе СИ; α , β , γ , ... – показатели степени, в которую эти размерности возведены.

Объясните полученный результат, используя известные физические соотношения.

Варианты задания

	0	10	20
0		Работа	Молярная масса
1	Энтропия системы	Сила излучения	Мощность
2	Теплоемкость	Звуковое давление	Магнитный поток
3	Электрическое напряжение	Светимость	Количество движения
4	Напряженность магнитного поля	Поверхностное натяжение жидкости	Электрическое сопротивление
5	Абсолютная диэлектрическая проницаемость	Поверхностная плотность электрического заряда	Акустическое сопротивление
6	Облученность	Скорость химической реакции	Момент инерции
7	Яркость	Интенсивность звука	Освещенность
8	Индуктивность	Молярный объем	Волновое число
9	Удельный объем	Электрическая проводимость	Световой поток

7.2.2. Практическая работа 2

Определение границы доверительного интервала для распределения физической величины

Найдите доверительную границу δ_p истинного значения физической величины Q для заданной доверительной вероятности P . Запишите результат в виде $Q = \bar{Q} \pm \delta_p$, $P = \dots$

Сделайте вывод, где дайте понятия «доверительная вероятность» и «доверительный интервал», а также опишите (истолкуйте) ваш результат.

Варианты задания

	0	10	20
0		$\bar{Q} = 3,15; P = 0,8;$ $S_\sigma = 0,02; n = 20$	$\bar{Q} = 37,19; P = 0,98;$ $\sigma = 1,12; n = 61$
1	$\bar{Q} = 5,28; P = 0,95;$ $S_\sigma = 0,5; n = 10$	$\bar{Q} = 18,08; P = 0,99;$ $\sigma = 0,95; n = 16$	$\bar{Q} = 61,81; P = 0,9;$ $S_\sigma = 0,62; n = 41$
2	$\bar{Q} = 14,34; P = 0,98;$ $\sigma = 1,1; n = 29$	$\bar{Q} = 75,14; P = 0,95;$ $S_\sigma = 1,17; n = 13$	$\bar{Q} = 84,13; P = 0,8;$ $\sigma = 0,94; n = 9$
3	$\bar{Q} = 63,45; P = 0,9;$ $S_\sigma = 0,56; n = 20$	$\bar{Q} = 14,78; P = 0,95;$ $\sigma = 1,61; n = 25$	$\bar{Q} = 37,21; P = 0,99;$ $S_\sigma = 0,89; n = 27$
4	$\bar{Q} = 74,65; P = 0,98;$ $\sigma = 2,35; n = 61$	$\bar{Q} = 79,82; P = 0,95;$ $S_\sigma = 1,48; n = 25$	$\bar{Q} = 17,94; P = 0,9;$ $\sigma = 1,38; n = 24$
5	$\bar{Q} = 47,14; P = 0,99;$ $S_\sigma = 0,59; n = 16$	$\bar{Q} = 87,43; P = 0,98;$ $\sigma = 1,18; n = 27$	$\bar{Q} = 29,24; P = 0,95;$ $S_\sigma = 0,52; n = 17$
6	$\bar{Q} = 19,25; P = 0,8;$ $\sigma = 0,15; n = 5$	$\bar{Q} = 24,67; P = 0,98;$ $S_\sigma = 0,57; n = 17$	$\bar{Q} = 54,47; P = 0,95;$ $\sigma = 1,11; n = 23$
7	$\bar{Q} = 65,24; P = 0,9;$ $S_\sigma = 1,45; n = 19$	$\bar{Q} = 98,2; P = 0,99;$ $\sigma = 1,15; n = 13$	$\bar{Q} = 184,28; P = 0,98;$ $S_\sigma = 4,15; n = 31$
8	$\bar{Q} = 63,51; P = 0,99;$ $\sigma = 1,18; n = 29$	$\bar{Q} = 68,09; P = 0,95;$ $S_\sigma = 1,25; n = 17$	$\bar{Q} = 9,78; P = 0,8;$ $\sigma = 0,95; n = 21$
9	$\bar{Q} = 58,94; P = 0,9;$ $S_\sigma = 1,76; n = 24$	$\bar{Q} = 52,34; P = 0,98;$ $\sigma = 0,77; n = 30$	$\bar{Q} = 38,71; P = 0,99;$ $S_\sigma = 1,01; n = 8$

\bar{Q} – среднее арифметическое результатов наблюдений; P – доверительная вероятность; σ – среднеквадратическое отклонение результатов наблюдений; n – количество наблюдений; S_σ – оценка среднеквадратического отклонения результатов наблюдений:

$$S_\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}.$$

7.2.3. Практическая работа 3

Контроль размеров отверстия и вала

Рассчитайте предельные размеры отверстия и вала и их допуски.

Изобразите графически предельные размеры и поля допусков отверстия и вала, а также их действительные размеры.

Сделайте заключение о годности деталей.

Варианты задания

Вариант	Размеры на чертеже, мм		Действительные размеры, мм	
	Отверстия D	Вала d	Отверстия D_d	Вала d_d
1	$10^{+0,009}$	$10^{-0,005}_{-0,014}$	10,010	9,990
2	$12^{+0,006}_{-0,012}$	$12^{+0,023}_{+0,012}$	11,800	12,020
3	$14^{+0,024}_{+0,006}$	$14_{-0,011}$	14,015	13,900
4	$8^{+0,015}$	$8^{-0,025}_{-0,040}$	8,100	7,950
5	$28^{-0,014}_{-0,035}$	$28^{+0,01}_{-0,01}$	27,970	28,020
6	$90^{+0,047}_{+0,012}$	$90^{-0,036}_{-0,058}$	90,050	89,970
7	$35^{+0,039}$	$35^{-0,025}_{-0,050}$	35,040	34,950
8	$56^{+0,014}_{-0,032}$	$56^{-0,030}_{-0,060}$	56,020	55,970
9	$42^{+0,100}$	$42^{-0,120}_{-0,159}$	42,100	41,900
10	$20^{-0,025}_{-0,050}$	$20^{+0,035}_{+0,022}$	19,950	20,050
11	$50^{+0,025}$	$50^{-0,025}_{-0,041}$	50,030	49,960
12	$30^{+0,072}_{+0,020}$	$30_{-0,021}$	30,050	29,820
13	$25^{+0,084}$	$25^{-0,020}_{-0,053}$	25,010	24,980
14	$75^{-0,076}_{+0,030}$	$75_{-0,046}$	75,050	74,850
15	$120^{+0,140}$	$120^{+0,080}_{-0,080}$	120,100	120,150
16	$17^{+0,043}_{+0,016}$	$17^{-0,016}_{-0,043}$	17,030	17,040
17	$26^{+0,027}$	$26^{-0,040}_{-0,061}$	26,050	26,000
18	$22^{-0,053}_{+0,020}$	$22^{-0,020}_{-0,033}$	22,130	21,980
19	$105^{-0,024}_{-0,059}$	$105^{+0,045}_{+0,023}$	104,970	105,050
20	$95^{+0,035}$	$95^{-0,036}_{-0,071}$	95,000	94,900
21	$15^{+0,075}_{+0,032}$	$15^{-0,050}_{-0,089}$	15,100	14,950
22	$16^{+0,013}$	$16^{-0,005}_{-0,009}$	16,050	16,000
23	$140^{-0,020}_{-0,045}$	$140^{+0,040}_{+0,015}$	139,960	140,050
24	$38^{+0,025}$	$38^{-0,050}_{-0,075}$	38,040	37,950

7.2.4. Практическая работа 4

Анализ схем сертификации

Определите содержание схем, приведите примеры ситуаций, которым соответствует выбор конкретной схемы сертификации.

Подберите соответствующие виды сертифицируемой продукции. Решение обоснуйте.

Варианты задания

	0	10	20
0	1; 5	7; 9	1a; 4a
1	1a; 6	8; 9a	2; 5
2	2; 7	2a; 10	2a; 6
3	2a; 8	3; 10a	3; 7
4	3; 9	1a; 7	3a; 8
5	3a; 9a	2; 9	4; 9
6	4; 10	2a; 9a	5; 10
7	4a; 10a	3; 10	6; 10a
8	5; 7	3a; 10a	2; 8
9	6; 8	1; 4	4a; 6

Для каждого варианта даны два номера схем сертификации.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Семестр 7

Зачет проводится в форме итогового тестирования (ИТ) по банку тестовых заданий (БТЗ), размещенных в соответствующем разделе сайта «РОСДИСТАНТ – Высшее образование онлайн» <https://edu.rosdistant.ru/>.

Общее число вопросов в БТЗ – 500.

Число вопросов, предлагаемых студенту – 20.

Суммарное число баллов за ИТ – 100.

7.3.3. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет	«зачтено»	Итоговый балл находится в диапазоне 40-100
		«не зачтено»	Итоговый балл находится в диапазоне 0-39

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов	Метрология, стандартизация и сертификация	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
2	И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов	Метрология, стандартизация и сертификация	учебник для вузов	2022	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Г.В. Нахратова	Основы метрологии, стандартизации и сертификации	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	Г.М. Дехтярь	Метрология, стандартизация и сертификация	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	В.Н. Кайнова	Метрология, стандартизация и сертификация	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
4	Т. В. Тришина, В. И. Трухачев, А. Н. Беляев	Метрология, стандартизация и сертификация	Лабораторный практикум : учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- GoogleScholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке.
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.
- Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc		договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition		контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	250	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ.	Стол преподавательский, стулья, Столы ученические двухместные,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-503)	Столы лабораторные под оборудованием, доска аудиторная (меловая), доска аудиторная (маркерная)
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.