

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

08.04.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.29 Основы теории надежности

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Автомобильная техника в транспортных технологиях

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Программу составили:

старший преподаватель	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	К.Д. Семенов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
06.04.2021	протокол №	9
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Мошкин Александр Викторович, начальник сервисного центра ООО “ТрансТехСервис-36”

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 15.04.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	знания: Основные законы физики и высшей математики умения: Применять знания физики и математики при решении инженерных и научно-технических задач навыки: Исследование инженерных и научно-технических задач с помощью законов физики и математики
	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	знания: Методов теоретического и экспериментального исследования инженерных задач умения: Анализировать результаты проведенных расчетов и экспериментальных исследований навыки: Экспериментального исследования научных и инженерных задач
	ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач	знания: Знание основных законов высшей математики умения: навыки:
	ОПК-1.5 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	знания: Методы математического анализа и моделирования умения: Анализировать процессы с помощью математического анализа навыки: Обосновывать инженерные решения с помощью методов математического анализа
2. ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и	ОПК-5.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов	знания: Методы расчета надежности систем умения: Применять расчеты при проектировании транспортных объектов навыки: Описывания транспортных объектов с помощью методов расчета надежности
	ОПК-5.4 Применяет законы механики для	знания: Знание основ механики умения: Использовать законы

проектировании технических объектов и технологических процессов	выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	механики для описания функционирования транспортных объектов навыки: Моделирования транспортных объектов в качестве сложных механических систем
---	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Химия (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Экология и концепции устойчивого развития (ОПК-1), Теоретическая механика (ОПК-1), Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-1), Электротехника, электроника и электропривод (ОПК-1), Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОПК-1), Сопротивление материалов (ОПК-1), Теплотехника (ОПК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-5), Теоретическая механика (ОПК-5), Сопротивление материалов (ОПК-5), Теория механизмов и машин (ОПК-5), Основы САПР (ОПК-5), Основы конструирования (ОПК-5), Прикладная механика транспортных средств (ОПК-5), Основы инженерного творчества (ОПК-5); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование и расчет транспортных средств (ОПК-5), Основы инженерного творчества (ОПК-5); практиках: Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основные понятия и показатели теории надежности	36	ОПК-1, ОПК-5
Лекция. Общие представления о качестве и надежности автомобиля	2	
Практическое занятие. Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия. Расчет надежности системы с постоянным резервированием. Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва. Расчет надежности системы с поэтапным резервированием	32	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Математические основы надежности	72	ОПК-1, ОПК-5
Лекция. Процессы, приводящие к неисправностям и отказам автомобилей	2	
Практическое занятие. Последовательное соединение элементов в систему	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом. Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности. Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом восстановления	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 588 с. ISBN 978-5-8114-3453-4.	https://e.lanbook.com/book/115495
2.	Бояршинов, Анатолий Леонидович. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, инженерно-технических работников предприятий автосервиса] / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. Москва: ФОРУМИНФРА-М, 2013. - 239 с. ISBN 978-5-91134-789-5978-5-16-009033-7. Экземпляры: всего 5.	5
3.	Щурин, К. В. Надежность машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. В. Щурин. Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 592 с. ISBN 978-5-8114-3748-1.	https://e.lanbook.com/book/121468
4.	Райзер, В. Д. Теория надежности в строительном проектировании [Текст] / В. Д. Райзер. М.: АСВ, 1998. - 302 с. ISBN 5-87829-059-6. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Проников, А. С. Надежность машин [Текст] / А. С. Проников ; ред. А. А. Смирнов; [ред. А. А. Смирнов]. Москва: Машиностроение, 1978. - 590 с. Экземпляры: всего 15.	15
6.	Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М. и др. ; под общ. ред. М. И. Фалеева. Москва: Деловой экспресс, 2002. - 367 с. ISBN 5-89644-078-2. Экземпляры: всего 34.	34
7.	Надежность технических систем [Текст] : метод. указания к выполнению практ. работ для студентов специальностей 311300, 311900, 170400, 230100, 240400 / [А. А. Бахтин, В. Б. Неклюдов, В. Д. Щепин, В. Ю. Романов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 47 с. Экземпляры: всего 16.	16
8.	Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] / Малафеев С. И., Копейкин А. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 316 с. ISBN 978-5-8114-8001-2.	https://e.lanbook.com/book/171887

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (1), Угломер 4 УМ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	111 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может	удовлетворительно

	допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

А) сохраняемость

Б) долговечность

В) безотказность

Г) ремонтпригодность

Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.

А) зависимые

Б) внезапные

В) явные

Г) постепенные

Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией

А) ремонтируемое

- Б) невосстанавливаемое
- В) неремонтируемое
- Г) восстанавливаемое

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что понимают под технической диагностикой и каковы ее основные цели и задачи?
2. Какие требования предъявляются к диагностическим параметрам? Поясните требование однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.
3. Приведите основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.
4. Приведите с примерами классификацию методов диагностирования.
5. Приведите классификацию средств диагностирования.
6. Приведите классификацию датчиков.
7. Компьютерная диагностика автомобиля.
8. Стандарты в автомобильной диагностике.
9. Перечислите общие требования к средствам технического диагностирования.

Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)
---	--