

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии
Кафедра Транспортных и технологических систем

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

«___» _____ 20___
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Основы работоспособности технических систем
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20___ г. №___

Профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство (для набора 2023)
Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является формирование специальной подготовки бакалавров в сфере проектирования и эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин и комплексов. В результате изучения дисциплины студенты получают навыки расчетов основных показателей надежности технических систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение законов, отражающих изменение работоспособности машин;
- изучение методов обеспечения безотказной работы узлов, агрегатов и систем машин при их проектировании, изготовлении и эксплуатации;
- изучение методов прогнозирования и управления надежностью машин в эксплуатации;
- изучение методов и средств прогнозирования надежности машин и их агрегатов.
- научить студентов оценивать надежность технических систем;
- ознакомить с основными показателями надежности машин в целом и их элементов в отдельности;
- сформировать умение производить расчеты, позволяющие определить уровень безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости транспортных, транспортно-технологических машин;
- сформировать первичную базу знаний о прогнозировании изменений технического состояния технических систем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к перечню дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специализация – «Автомобили и автомобильное хозяйство» (для набора 2021). Изучение данной дисциплины осуществляется на 3 курсе в 6 семестре. Изучение дисциплины «Основы работоспособности технических систем» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Высшая математика», «Теоретическая механика», «Сопротивления материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Классификация и основы конструкции автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
--------------	-----------	-------------

Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	20	20
Лекционные (ЛК)	8	8
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	12	12
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	<p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>	<p>Знать: основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>Владеть: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-</p>

		технологических машин
ОПК-3	<p>ОПК-3.1. Составляет план проведения эксперимента (испытания) в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Осуществляет выбор средств измерений, включая полевые исследования, методы мониторинга параметров функционирования транспортной системы и ее элементов</p> <p>ОПК-3.3. Осуществляет организацию и проведение измерений и наблюдений функционирования транспортной системы и ее элементов с учетом метрологических требований</p> <p>ОПК-3.4. Документирует результаты эксперимента (испытания)</p> <p>ОПК-3.5. Обрабатывает результаты эксперимента (испытания), производит оценку достоверности полученных результатов, составляет проект отчета о результатах эксперимента (испытания) и представляет его</p>	<p>Знать: средства измерений, включая полевые исследования, методы мониторинга параметров функционирования транспортной системы и ее элементов</p> <p>Уметь: составлять план проведения эксперимента (испытания) в сфере профессиональной деятельности, документировать результаты эксперимента (испытания), осуществлять организацию и проведение измерений и наблюдений функционирования транспортной системы и ее элементов с учетом метрологических требований</p> <p>Владеть: навыками выбора средств измерений, включая полевые исследования, методы мониторинга параметров функционирования транспортной системы и ее элементов, навыками обработки результатов эксперимента (испытания), произведения оценки достоверности полученных результатов, составления проекта отчета о результатах эксперимента (испытания) и представления его</p>
ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-6.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области эксплуатации транспортных и</p>	<p>Знать: методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>

	<p>транспортно-технологических машин</p> <p>ОПК-6.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p>	<p>Уметь: использовать действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, оформлять специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> <p>Владеть: методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>
ПК-1	<p>ПК-1.1. Проверка наличия полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине и сравнение измеренных параметров технического состояния с требованиями нормативных правовых документов в области безопасности движения и экологической безопасности, а также данными нормативно-технической документации заводов-производителей</p> <p>ПК-1.2. Проверка наличия полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине и сравнение измеренных параметров технического состояния с данными нормативно-технической документации заводов-производителей в отношении технического состояния и потенциального ресурса</p> <p>ПК-1.3. Работа с программно-</p>	<p>Знать: программно-аппаратные комплексы с учетом требований и рекомендаций производителей технологического оборудования, требований к техническому состоянию транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>Уметь: проверять наличие полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине, сравнивать измеренные параметры технического состояния с требованиями нормативных правовых документов в области безопасности движения и экологической безопасности, а также данными нормативно-технической документации заводов-производителей</p> <p>Владеть: информацией об исследуемой транспортной или транспортно-технологической</p>

	<p>аппаратными комплексами с учетом требований и рекомендаций производителей технологического оборудования, требований к техническому состоянию транспортных и транспортно-технологических машин</p>	<p>машине и сравнением измеренных параметров технического состояния с данными нормативно-технической документации заводов-производителей в отношении технического состояния и потенциального ресурса</p>
ПК-3	<p>ПК-3.1. Разработка и реализация технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в соответствии с особенностями производственной деятельности организации</p> <p>ПК-3.2. Мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и методов обеспечения заданного уровня параметров технического состояния</p> <p>ПК-3.3. Способен оценивать правильность применения персоналом организации, эксплуатирующей транспортные и транспортно-технологические машины технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-3.4. Способен оценивать качество применяемых в технологических процессах технического обслуживания и ремонта эксплуатационных и конструкционных материалов</p>	<p>Знать: информацию о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и методов обеспечения заданного уровня параметров технического состояния</p> <p>Уметь: оценивать правильность применения персоналом организации, эксплуатирующей транспортные и транспортно-технологические машины технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции транспортных и транспортно-технологических машин, оценивать качество применяемых в технологических процессах технического обслуживания и ремонта эксплуатационных и конструкционных материалов</p> <p>Владеть: методами разработки и реализации технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в соответствии с особенностями производственной деятельности организации</p>
ПК-6	<p>ПК-6.1. Участвует в сборе исходных материалов, необходимых для разработки планов транспортных работ с</p>	<p>Знать: влияние природных, производственных и эксплуатационных факторов на эффективность эксплуатации</p>

<p>участием транспортных и транспортно-технологических машин и их комплексов</p> <p>ПК-6.2. Участвует в разработке или корректировке операционно-технологических карт на выполнение транспортных и транспортно-технологических операций</p> <p>ПК-6.3. Осуществляет учет выполненных работ, потребление материальных ресурсов, трудовые затраты и общие затраты на осуществление транспортных работ с участием транспортных и транспортно-технологических машин и их комплексов</p> <p>ПК-6.4. Осуществление учета расхода и контроля качества топливо-смазочных материалов, используемых при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p> <p>ПК-6.5. Оценка влияния природных, производственных и эксплуатационных факторов на эффективность эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и разработка мероприятий по ее обеспечению</p>	<p>транспортных и транспортно-технологических машин и разработка мероприятий по ее обеспечению</p> <p>Уметь: собирать исходные материалы, необходимые для разработки планов транспортных работ с участием транспортных и транспортно-технологических машин и их комплексов, разрабатывать или корректировать операционно-технологические карты на выполнение транспортных и транспортно-технологических операций</p> <p>Владеть: методиками учета выполненных работ, потребления материальных ресурсов, трудовых затрат и общих затрат на осуществление транспортных работ с участием транспортных и транспортно-технологических машин и их комплексов, расхода и контроля качества топливо-смазочных материалов, используемых при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>
---	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Введение. Общие	Общие сведения о работоспособности	24	2	2	0	20

		сведения о работоспособности и технических систем	технических систем					
	1.2	Методология оценки работоспособности технических систем.	Методология оценки работоспособности технических систем. Испытания технических систем на надежность	30	2	4	0	24
	1.3	Прогнозирование надежности технических систем	Прогнозирование надежности технических систем	30	2	4	0	24
	1.4	Диагностирование технических систем: теория, методы, средства, технология	Организационно-технологическая подготовка процессов диагностирования машин. Диагностирование: теория, методы, средства, технология	24	2	2	0	20
Итого				108	8	12	0	88

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение. Общие сведения о работоспособности и технических систем	Введение, место курса в инженерной подготовке. Основные понятия, математические методы теории надежности технических систем	2
	1.2	Методология оценки работоспособности технических систем. Испытания технических систем на	Методы обеспечения надежности машин. Методы поддержания надежности машин на стадии эксплуатации. Испытания машин на надежность в эксплуатации	2

		надежность		
	1.3	Прогнозирование надежности технических систем	Управление надежностью машин в эксплуатации. Формирование прогнозных оценок надежности технических систем	2
	1.4	Диагностирование технических систем: теория, методы, средства, технология	Организационно-технологическая подготовка процессов диагностирования машин. Диагностирование: теория, методы, средства, технология	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение, место курса в инженерной подготовке. Основные понятия, математические методы теории надежности технических систем	Математические методы теории надежности технических систем	2
	1.2	Методология оценки работоспособности технических систем. Испытания технических систем на надежность	Технологические процессы испытания машин на надежность в эксплуатации	4
	1.3	Прогнозирование надежности технических систем	Формирование прогнозных оценок надежности технических систем в эксплуатации	4

	1.4	Диагностирование технических систем: теория, методы, средства, технология	Организация и технологическая подготовка процессов диагностирования машин в сервисных предприятиях.	2
--	-----	---	---	---

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Стратегии деятельности и организационная структура предприятий технического сервиса при организации процессов диагностирования машин.	доклад, отчет	20
	1.2	Технологические процессы технического диагностирования машин в сервисных предприятиях.	доклад, отчет	24
	1.3	Проектирование систем диагностирования машин	доклад, отчет	24
	1.4	Принципы и организация управления надежностью машин в эксплуатации	доклад, отчет	20

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем: учебник / В.А. Зорин. – Москва: Транспорт, 2009. - 208 с. 2. Озорнин С.П. Надежность механических систем: учеб. пособие / С.П. Озорнин; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2017. – 197 с. 3. Озорнин С.П. Основы работоспособности технических систем: учеб. пособие / С.П. Озорнин. – 2-е изд. – Чита: ЧитГУ, 2003. – 122 с. 4. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика: учебник / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. – Москва: Транспорт, 2009. - 256 с. 5. Сапронов, Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса: учеб. пособие / Ю.Г. Сапронов. – Москва: Транспорт, 2008. - 224 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Бузин Ю.М. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Ю.М. Бузин. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 69 с. 2. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий для студентов направлений подготовки 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 190700.62 «Технология транспортных процессов» / сост. А. В. Гринченко. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 17 с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Федотов, А.В. Основы теории надежности и технической диагностики: консп. лекций / А.В. Федотов, Н.Г. Скабкин. – Омск: ОмГТУ, 2010. - 64 с. 2. Булгаков, Н.Ф. Основы теории надежности и диагностики АТС: лабор. практикум / Н.Ф. Булгаков, Л.Н. Сиренко. – Красноярск: СФУ ПИ, 2007. – 43 с. 3. Сапожников В.А. Основы технической диагностики / В.А. Сапожников. – Москва: Маршрут, 2004.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Кравченко С.М. Эксплуатация и надежность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учеб. пособие / С.М. Кравченко, В.А. Слепченко. – Томск: ТГАСУ, 2018. – 292 с. – ISBN 978-5-93057-857-7. – <https://e.lanbook.com/book/138988>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка

<p>1. Библиотека ЗабГУ; http://library.zabgu.ru/ 2. ЭБС «Троицкий мост»; http://www.trmost.com/ 3. ЭБС «Лань»; https://e.lanbook.com/ 4. ЭБС «Юрайт»; https://urait.ru/ 5. ЭБС «Консультант студента»; https://www.studentlibrary.ru/ 6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России; http://www.gpntb.ru/ 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; https://elibrary.ru/ 8. Библиотека строительства; http://www.zodchii.ws 9. Библиотека технической литературы; http://techlib.org 10. Библиотека технической литературы; http://listlib.narod.ru/ 11. Техническая библиотека; http://techlibrary.ru/ 12. Книги по технике; http://www.yugzone.ru/x/science-technical/ 13. Автомобильная литература; http://www.driveforce.ru/ 14. ТехЛит.ру; http://www.tehlit.ru/ 15. Электронная библиотека «eKNIGI»; https://eknigi.org/tehnika/</p>	https://urait.ru/
--	---

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории,

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Порядок организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию),

адаптацию необходимой по дисциплине информации;

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя. Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Разработчик/группа разработчиков:
Сергей Петрович Озорнин

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.