

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

**Анализ надежности подъёмно-транспортных,
строительных, дорожных средств и оборудования
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Строительство, технологические процессы и машины		
Учебный план	23.05.01-zaoch-sokr-n17-akad.plx Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства		
Квалификация	инженер		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 3	
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	134		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	134	134	134	134
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры Строительство, технологические процессы и машины,"Гребенникова Н.Н. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительство, технологические процессы и машины

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Крюков С. А.

Рабочая программа дисциплины

Анализ надежности подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1022)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление и изучение студентами концептуальных основ достижения науки и техники, передового опыта производства, требований строительного производства к подготовке специалистов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Детали машин и основы конструирования
2.1.2	Математика
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Энергетические установки подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.1.5	Теоретическая механика
2.1.6	Детали машин и основы конструирования
2.1.7	Математика
2.1.8	Сопротивление материалов
2.1.9	Энергетические установки подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.1.10	Теоретическая механика
2.1.11	Детали машин и основы конструирования
2.1.12	Сопротивление материалов
2.1.13	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.2.2	Испытания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.2.3	Ремонт и утилизация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.2.4	Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.2.5	Испытания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2.2.6	Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-10: способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-11: способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-12: способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПСК-2.7: способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПСК-2.8: способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПСК-2.9: способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы теории вероятностей и математической статистики, терминологию в области производства машин; методы расчета объектов надежности, методы безопасной работы при обследовании объектов и их испытании на надежность.
3.2	Уметь:
3.2.1	Готовить статический материал на основе стендовых и эксплуатационных испытаний объектов и испытаний в рядовой эксплуатации; проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического. осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования, осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.
3.3	Владеть:
3.3.1	разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Математические методы обеспечения надежности машин						
1.1	Основные термины и определения /Лек/	3	0,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2	0	
1.2	Основные законы распределения случайных величин /Лек/	3	0,3	ПК-10	Л1.1 Л1.3	0	
1.3	Отказы механических систем /Лек/	3	0,3	ПК-12	Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.4	Количественные характеристики показателей надежности /Лек/	3	0,2	ПСК-2.7	Л1.3	0	
1.5	Обеспечение надежности объектов при их создании /Лек/	3	0,2	ПСК-2.9	Л1.1 Л1.2	0	
1.6	Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов /Лек/	3	0,3	ПСК-2.9	Л1.3	0	
1.7	Статические методы анализа /Лек/	3	0,3	ПК-10	Л1.1 Л1.2	0	
1.8	Анализ схемной надежности /Лек/	3	0,2	ПК-11	Л1.2 Л1.3	0	
1.9	Расчет характеристик надежности деталей и узлов при различных законах распределения отказов /Лаб/	3	1	ПК-10	Л1.3	0	
1.10	Расчет ресурса деталей и сопряжений по опытным данным /Лаб/	3	1	ПК-11	Л1.3	0	
1.11	Расчет потребности в запасных деталях и частях /Лаб/	3	1	ПК-10	Л1.3	0	

1.12	Расчет основных показателей долговечности объектов /Лаб/	3	0,5	ПК-11	Л1.2 Л1.3	0	
1.13	Определение ре-сурса деталей и сопряжений по уста-лостной прочности /Лаб/	3	0,5	ПК-12	Л1.2 Л1.3	0	
1.14	Определение ре-сурса основных составляющих объек-тов при постепенном изнашивании их силами трения /Лаб/	3	0,5	ПСК-2.8	Л1.2	0	
1.15	Задачи повышения надежности объектов. Планирование показателей надежности /Лек/	3	0,2	ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.16	Прогнозирование ресур-са систем по критериям усталости и износа /Лек/	3	0,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0	
1.17	Методы испытаний объ-ектов на надежность /Лек/	3	0,2	ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0	
1.18	Стендовые и полигон-ные испытания /Лек/	3	0,2	ПК-12 ПСК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0	
1.19	Эксплуатационные ис-пытания машин и оборудова-ния /Лек/	3	0,2	ПК-11 ПК-12 ПСК-2.8 ПСК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.20	Планирование испыта-ний /Лек/	3	0,2	ПК-10	Л1.3 Л1.4	0	
1.21	Основные принципы обеспечения надежности систем /Лек/	3	0,2	ПК-10 ПСК-2.7	Л1.1 Л1.3	0	
1.22	Контрольные испыта-ния объектов /Лек/	3	0,2	ПК-11 ПК-12 ПСК-2.8 ПСК-2.9	Л1.2 Л1.3	0	
1.23	Прогнозирование расхо-дов запасных материалов и частей на ресурс функционирования системы /Лек/	3	0,2	ПК-10 ПСК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0	
1.24	Планирование показа-телей надежности. Анализ основных звеньев систем управления надежности /Лек/	3	0,2	ПК-10 ПСК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.25	Анализ съемной надежности объектов при различных соединениях звеньев /Лаб/	3	0,5	ПК-10 ПСК-2.7	Л1.1 Л1.3	0	
1.26	Расчет надежности механических систем при экстен-сиальном распределении наработки на отказ /Лаб/	3	0,5	ПК-11 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.3	0	
1.27	Планирование экс-плуатационных ис-пытаний объектов /Лаб/	3	0,5	ПК-10 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.28	Задачи повышения надежности объектов планирования /Ср/	3	134	ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПСК-2.7 ПСК-2.8 ПСК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.29	экзамен /Экзамен/	3	0	ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПСК-2.7 ПСК-2.8 ПСК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену по дисциплине «Надежность механических систем»

Что изучает наука о надежности, теоретическая база науки о надежности.

Чем отличается исправное состояние машины от работоспособного, неисправное от неработоспособного.

Чем отличается существенное повреждение машины от несущественного.

Что характеризует надежность машины на основании действующего ГОСТа.

Дайте определение понятиям безотказность и долговечность машин.

Дайте определение свойствам ремонтпригодности и сохраняемости. Для каких машин наиболее важно свойство сохраняемости?

В чем заключается процесс возникновения отказа. На сколько групп условно подразделяются отказы.

Что означает повреждение объекта.

Каковы основные причины возникновения отказов при эксплуатации строительных машин.

Признаки, по которым классифицируются отказы. Что означает частичный отказ.

Как подразделяются отказы по причине возникновения. Как подразделяются отказы по сложности устранения.

В чем отличия невозможного события от достоверного.

Назовите отличия несовместных событий от совместных.

Что является случайной величиной. Отличие прерывных случайных величин от непрерывных.

Что характеризует частота и частость, в чем их отличие.

Что означает вероятность какого-либо события. В чем отличие практически достоверного события от практически невозможного. Какие события называют противоположными.

В чем заключается смысл формул сложения и умножения величин.

Что означает закон распределения случайных величин и чем он отличается от распределения случайных величин.

Как может быть представлено распределение прерывной случайной величины.

Как изображается функция распределения (интегральный закон) прерывной и непрерывной случайной величины.

Что содержит в себе эмпирический ряд распределения случайной величины. Как изображает графически эмпирическое распределение. Назовите основной недостаток функции распределения.

Как выражается аналитически и графически плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины.

Что означает средняя взвешенная и как она определяется.

Как определяется математическое ожидание для дискретной случайной величины.

Графическое определение моды и медианы. Что они означают. Что относится к мерам рассеивания.

Что означает эмпирическая дисперсия и как она определяется. Выражение дисперсии для дискретной и непрерывной случайной величины.

Выражение для эмпирического среднего квадратического отклонения и среднего квадратического отклонения (стандарт).

Почему для сравнения рассеивания разнородных величин не могут быть использованы дисперсия и стандарт.

Что показывает коэффициент вариации и как он определяется для эмпирического и теоретического распределений.

Что называется критерием согласия. В чем заключается достоинство и недостаток критерия согласия К. Пирсона.

От чего зависят границы критической области для критерия А.Н. Колмогорова и в чем его достоинство?

Какие явления в технике подчиняются закону нормального распределения. Какова характерная особенность нормального распределения.

Что представляют собой квантили закона нормального распределения и как с их помощью определяется ресурс деталей, подвергающихся в эксплуатации изнашиванию.

На основе какого закона распределения и каким образом определяется ресурс деталей по усталостной прочности.

Особенности применения закона распределения Вейбулла в технике. Каким образом для точных расчетов определяется сдвиг и параметры закона распределения Вейбулла.

Наработка каких изделий подчиняется экспоненциальному закону распределения. Какие параметры и их значения свидетельствуют о том, что наработка изделия подчиняется экспоненциальному закону распределения.

Когда применяется закон распределения Пуассона в технике. Его особенности.

Назовите основные показатели для оценки безотказности восстанавливаемых объектов. Какой смысл имеет показатель вероятности безотказной работы и когда он применяется.

Как связаны между собой вероятности отказа и безотказной работы. Чем характеризуется поток отказов для восстанавливаемых объектов. Что представляет собой наработка на отказ восстанавливаемых объектов и как она определяется.

Какие объекты характеризует показатель средней наработки на отказ. Ее определение по экспериментальным данным и аналитически.

Какие объекты характеризует показатель интенсивность отказов. Определение по опытным данным и аналитически.

Физический смысл плотности вероятности отказа.

Назовите показатели, характеризующие долговечность объектов.

Что показывает гамма-процентный ресурс. Его отличия от назначенного ресурса. Какое значение гамма-процентного ресурса принимается для новых и отремонтированных строительно-дорожных машин.

Что представляет собой срок службы машин и его отличие от технического ресурса.

От чего зависят конкретные значения количественных показателей долговечности машин. Какие показатели надежности являются комплексными.

Физический смысл коэффициента готовности, его численное значение.

За какой период оценивается работа техники с помощью коэффициента технического использования. Его смысл и определение.

На основании чего определяется коэффициент долговечности машин. Что является основным методом повышения долговечности машин.

Какие показатели используют для оценки ремонтпригодности объектов. Что определяет ремонтпригодность.

Какими показателями оценивается сохраняемость машин. Для каких из них сохраняемость имеет наиболее важное значение.

Что означает выработка и выборочная совокупность. Какой вид она должна иметь.

Какие цели и задачи преследует система сбора и обработки информации о надежности машин.

В какой последовательности ведется обработка результатов экспериментальных исследований.

Как определяется ресурс машин (объекта). Из какого выражения можно определить средний ресурс машины.

5.2. Темы письменных работ**5.3. Фонд оценочных средств****5.4. Перечень видов оценочных средств****6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Торбин В.У., Охотников Г.Н.	Надежность и эффективность в технике: В 10-ти томах. Т. 3. Эффективность технических систем	Москва: Машиностроение, 1988	1
ЛП.2	Решетов, Д. Н. [и др.]	Надежность машин: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1988	1
ЛП.3	Павлов, Е. В., Крюков, А. Ф.	Надежность строительных и дорожных машин : учебное пособие	Волгоград : ВолгГАСУ, 2005	62
ЛП.4	Зубарев, Ю.М.	Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/90008	СПб.: Лань, 2016	эл. изд.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows 7, MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг), ежегодное продление)			
7.3.1.2	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006г)			
7.3.1.3	MS Office 2007 (лицензия №44436921 от 25.08.2008г) Свободно распространяемое ПО: Планы, РПД (кафедры, деканаты), 2016г.			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Windows XP Pro (Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.2.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4)			
7.3.2.3	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.2.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.2.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.2.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.2.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг).			
7.3.2.8	MS Office 2003			
7.3.2.9	Лицензия №41449069 от 25.04.2007			
7.3.2.10	Свободно распространяемое ПО: Планы, РПД (кафедры, деканаты), 2016г.			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория: учебная мебель на 38 посадочных мест, рабочее место преподавателя, Растворосмеситель; Шаровая мельница; Прибор ТММ-32А; Мультимедиа-проектор BenQ ; Ноутбук Samsung NP 300; Экран 150x150;Плакаты строительных и дорожных машин.			
7.2	Для лабораторных занятий: учебная мебель на 60 посадочных мест, рабочее место преподавателя , Станок круглошлифовальный модель 3А – 10П; Станок плоскошлифовальный (модель 3А64Д); Станок точильно-шлифовальный 332Б;			
7.3	Станок универсально заточной (модель 3Е642Е); Станок шлифовальный 3Б – 153У; Станок плоскошлифовальный 3711;			

7.4	Станок круглошлифовальный 3Е 12; Установка для промывки системы смазки тракторов; Стенд для проверки приборов сист.зажигания; Стенд для испытания гидросистем; Стенд универсальный КИ-5278 для исп.масл.насоса; Стенд для испытания и регулировки дизель; Стационарный сварочный агрегат.
7.5	Для самостоятельной работы студентов: учебная мебель на 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя Персональный компьютер -14 шт. с выходом в интернет.
7.6	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.