

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 20.03.2023 06:53:42
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УиВР
_____Стеглянников В.Ю.

Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**

Учебный план 23.03.02-СМ-19_заочная форма.plx

Направление 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и
оборудование"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Виды контроля на курсах:

в том числе:

экзамены 5

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 127 часов на
контроль 9

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	9	9	9	9

Итого	144	144	144	144
-------	-----	-----	-----	-----

Программу составил(и):

к.т.н. доцент Серебrenников Ю.Г. _____

Согласовано:

д.т.н. профессор Потапенков А.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015г. №162)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от 15.06.2017г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2019 г. № ____

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины «Надёжность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин» является формирование у студентов знаний по основам теории надёжности, методики сбора и обработки статистических данных о работе ПТ,СДМ для расчёта надёжности и долговечности его работы.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-6: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	стандарты "Надежность в технике"; комплексные и единичные показатели надежности; роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин; основные законы распределения случайных величин.
Уровень 2	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности.
Уровень 3	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять сбор и обработку информации о надежности; статистическую оценку показателей надежности.

Уровень 2	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
Уровень 3	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
Владеть:	
Уровень 1	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
Уровень 2	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования; методами технического диагностирования машин.
Уровень 3	навыками разработки программ и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
ПК-9: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	стандарты «Надежность в технике»; показатели надежности и роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин.
Уровень 2	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности; аппаратуру для испытания деталей на износ.
Уровень 3	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять сбор и обработку информации о надежности машин; осуществлять статистическую оценку показателей надежности.
Уровень 2	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
Уровень 3	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
Владеть:	
Уровень 1	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
Уровень 2	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования.
Уровень 3	участием в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин в составе коллектива исполнителей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	стандарты "Надежность в технике"; комплексные и единичные показатели надежности; роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин; основные законы распределения случайных величин.
3.1.2	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности.
3.1.3	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
3.1.4	стандарты «Надежность в технике»; показатели надежности и роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин.
3.1.5	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности; аппаратуру для испытания деталей на износ.
3.1.6	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять сбор и обработку информации о надежности; статистическую оценку показателей надежности.
3.2.2	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
3.2.3	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
3.2.4	осуществлять сбор и обработку информации о надежности машин; осуществлять статистическую оценку показателей надежности.
3.2.5	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
3.2.6	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
3.3	Владеть:
3.3.1	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
3.3.2	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования; методами технического диагностирования машин.
3.3.3	навыками разработки программ и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
3.3.4	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
3.3.5	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования.

3.3.6участием в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин в составе коллектива исполнителей.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Надёжность ПТ, СДМиО							
1.1	Качество продукции. Показатели качества продукции. Управление качеством /Лек/	5	2	ПК-6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
1.2	Понятия и термины теории надёжности. Единичные показатели надёжности /Лек/	5	2	ПК-6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
1.3	Прогнозирование ресурса деталей по критерию усталости /Пр/	5	2	ПК-6 ПК-9	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Прогнозирование ресурса деталей по критерию износа /Пр/	5	2	ПК-6 ПК-9	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.1	0	
1.5	Подготовка к зачёту /Ср/	5	127	ПК-6 ПК-9	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ							
5.1. Контрольные вопросы и задания							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Качество продукции, показатели качества продукции. 2. ГОСТ «Надёжность в технике», основные термины и определения. 3. Надёжность, как свойство качества машин. Свойства надёжности машин. 4. Показатели свойства долговечности. 5. Показатели свойства безотказности. 6. Показатели свойства ремонтпригодности и сохраняемости. 7. Комплексные показатели надёжности. 8. Система сбора и обработки информации и надёжности. 							

9. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
10. Статическая оценка показателей надежности.
11. Определение минимального объема выборки и доверительных границ математического ожидания ресурса элементов.
12. Предпосылки разработки методик. Проверка гипотез.
13. Критерии знаков, критерии серий, критерии ранговой корреляции. Их назначение.
14. Критерии исключения резко выделяющихся наблюдений, критерии однородности. Их назначение.
15. Трение и изнашивание, виды изнашивания остаточная деформация, усталость и старение материала.
16. Методы определения износа.
17. Классификация отказов узлов и деталей машин.
18. Определение нагруженности деталей и узлов. Расчетное и экспериментальное определение нагруженности деталей и узлов.
19. Методы измерения нагруженности.
20. Анализ схемной надежности изделия.
21. Методы резервирования.
22. Прогнозирование ресурса деталей машин по критерию усталости.
23. Динамика износа, предельный износ деталей.
24. Прогнозирование ресурса деталей по критерию износа.
25. Методы прогнозирования надежности машин.
26. Методы испытания машин на надежность.
27. Планы испытаний на надежность.
28. Организация проведения испытаний на надежность машин.
29. Обеспечение показателей надежности на этапе создания машин.
30. Закономерности изменения технического состояния. Прогнозирование изменения технического состояния машин.
31. Методы оценки остаточного ресурса деталей и узлов машин.
32. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности.
33. Нормирование показателей надежности.
34. Надежность машин, как сложных механических систем. Сложная система и её элементы.
35. Основные принципы обеспечения надежности машин.
36. Общие вопросы управления надежностью машин.
37. Резервирование механических систем.
38. Основные понятия о системе технического обслуживания и ремонт машин.
39. Основы расчета потока требований на ТО и Р машин.
40. Испытание машин. Определение минимального объема испытаний.
41. Общие методы технического диагностирования машин.
42. Задачи технического диагностирования. Диагностические признаки и показатели технического состояния.
43. Основы прогнозирования изменения технического состояния объекта при диагностировании.
44. Общие положения теории массового обслуживания (ТМО). Системы массового обслуживания, критерии эффективности.
45. Методы анализа функционирования систем массового обслуживания.

5.2. Темы письменных работ

Оформление отчетов по расчетам, выполненным на практических занятиях

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60 % тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45 %; .

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.

- Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.

- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны неполные ответы менее чем на 45% вопросов.

Критерии оценки выполнения курсовой работы: правильность выполнения

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные, полные и обоснованные ответы по выбору материалов и видам термической и ХТО • Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; имеются упущения в ответах.

- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: вопрос освещен лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствует обоснование выбора материала.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Волков Д.П.	Надежность строительных машин и оборудования: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1979	35
Л1.2	Брауде В.И., Семенов Л.Н.	Надежность подъемно-транспортных машин: учеб. пособие для вузов	М.: Машиностроение, 1986	10
Л1.3	Диев А. Е.	Надежность строительных и дорожных машин: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2010	51

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Зорин В.А.	Основы долговечности строительных и дорожных машин: учеб. пособие для вузов	М.: Машиностроение, 1986	10
Л2.2	Алифанов А.Л.	Прогнозирование надежности дорожных машин: Учеб. пособие	Норильск, 1994	29
Л2.3	Гриневиц Г.П. [и др.]	Надежность строительных машин	М.: Стройиздат, 1983	11

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. А.Е.Диев	Надежность подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: метод. указания к расчетно-графической работе	Норильск, 2005	4

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	APM WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.5	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.6	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для реализации образовательного процесса задействованы аудитории:
7.2	- лаборатория "Подъемно-транспортные машины" ауд. №8, оснащённая оборудованием и стендами;
7.3	- стенд гидропривода СДМ;
7.4	- прибор для определения режима работы гидропривода СДМ.
7.5	Плакаты:
7.6	1. Карта надёжности привода.
7.7	2. Графики, характеризующие законы распределения.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.	Диев А.Е. Надёжность строительных и дорожных машин: учебное пособие/Норильский индустриальный институт, Норильск: НИИ, 2010.
2.	Алифанов А.Л. Прогнозирование надёжности дорожных машин; Норильский индустриальный институт, Норильск, 1994. 3. Диев А.Е. Надёжность подъемно-транспортных строительных и дорожных машин: методические указания к расчётнографической работе/Норильский индустриальный институт - Норильск, 2005.

4. Старостина Ж.А. Обработка экспериментальных данных: метод. указ. к практическим занятиям/Норильский индустриальный институт - Норильск, 2005.