



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**



20.10.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория надежности технологических машин и
оборудования

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств	
Учебный план	15.03.02 - очная ТМиО Т-21105 ГОА.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 8
аудиторные занятия	46	
самостоятельная работа	35	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	9 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	46	46	46	46
Контактная работа	46	46	46	46
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, *Зубов Владимир Владимирович* _____

Рабочая программа дисциплины

Теория надежности технологических машин и оборудования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2020 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 12.10.2020 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Является формирование у обучающихся следующих умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать о принципах сертификации материалов, технологических процессов и машин; О принципах обеспечения безопасности и экологичности горных машин. - знать способы получения заданных свойств конструкционных материалов, технологические процессы обработки; <p>Методы обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов машин и механизмов; Системы и нормативы технического обслуживания, ремонта и хранения горных машин</p>	
1.1 Задачи	
<p>Является формирование представления о свойствах конструкционных и эксплуатационных материалов, применяемых при создании, техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации горных машин; студент должен быть способен оценивать показатели надёжности по данным эксплуатационных наблюдений; знать и уметь использовать виды, физические причины отказов, методы и средства обеспечения надёжности и работоспособности горных машин; уметь - экспериментально определять основные эксплуатационные характеристики горных машин; владеть - рабочей профессией в области эксплуатации, обслуживания и ремонта горных машин.</p>	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Стационарные машины
2.1.2	Стационарные машины горного производства
2.1.3	Теория механизмов и машин
2.1.4	Эксплуатация и ремонт технологических машин и оборудования
2.1.5	Эксплуатация и ремонт технологических машин и оборудования горного производства
2.1.6	Эргономика в горном машиностроении
2.1.7	Эргономика в технологической отрасли
2.1.8	Гидро- и пневмопривод
2.1.9	Освоение рабочей профессии "Слесарь по ремонту и обслуживанию оборудования"
2.1.10	Технологическая практика
2.1.11	Электрические машины
2.1.12	Электрический привод
2.1.13	Электротехника и электроника
2.1.14	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.15	Прикладная механика
2.1.16	Физика
2.1.17	Материаловедение
2.1.18	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
КК-2: применять технологии ресурсосбережения	
ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	- Способы получения заданных свойств конструкционных материалов, технологические процессы обработки;
3.1.2	- Методы обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов машин и механизмов;
3.1.3	- Системы и нормативы технического обслуживания, ремонта и хранения горных машин;
3.2	Уметь:

3.2.1	- Разрабатывать различные виды учебно-программной и методической документации для подготовки рабочих отрасли (открытой добычи полезных ископаемых);							
3.2.2	- Работать с контрольно-измерительной аппаратурой;							
3.2.3	- Пользоваться контрольными системами, устройствами и приборами основных типов;							
3.2.4	- Экспериментально определять основные эксплуатационные характеристики горных машин и оборудования.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	- Принципами сертификации материалов, технологических процессов и машин;							
3.3.2	- Принципами обеспечения безопасности и экологичности горных машин;							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Надёжность в технике. Термины и определения							
1.1	Основные понятия. Единичные показатели надёжности: показатели безотказности; показатели долговечности; показатели ремонтпригодности; показатели сохраняемости. Комплексные показатели надёжности. /Лек/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
1.2	Расчёт комплексных показателей надёжности объекта /Ср/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Классификация отказов							
2.1	Постепенные и внезапные отказы; Отказы функционирования и параметрические отказы; Фактические и потенциальные отказы /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
2.2	Допустимая вероятность безотказной работы, как мера для оценки последствий отказа /Ср/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Эксплуатация и надёжность машин							
3.1	Периоды эксплуатации машин. Спектры эксплуатационных нагрузок. Надёжность «человек-машина» и «коллектив-комплекс машин» /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
3.2	Сбор и обработка эксплуатационной информации о надёжности изделий /Пр/	8	6	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
3.3	Причины отказа изделия раньше установленного ресурса /Ср/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Восстановление утраченной работоспособности машины							

4.1	Ремонт и техническое обслуживание - необходимые этапы эксплуатации горных машин. Виды ремонтных работ. Влияние рассеивания сроков службы деталей и узлов на со-держание периодических ремонтов /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
4.2	Формирования структуры ремонтного цикла. /Пр/	8	6	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
4.3	Методика определения оптимального межремонтного периода /Ср/	8	5	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Ремонтпригодность машин							
5.1	Ремонтпригодность машин и её оценка. Факторы, определяющие ремонтпригодность машины /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
5.2	Влияние трудоёмкости сборочно-разборочных работ на параметры ремонтной системы /Пр/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
5.3	Обеспечение машин запасными частями /Ср/	8	7	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Основные пути повышения надёжности машин							
6.1	Повышение сопротивляемости машин внешним воздействиям. Изоляция машин от вредных воздействий. Создание оптимальной конструкции машины /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
6.2	Применение автоматики для повышения надёжности машин /Пр/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
6.3	Создание машин с регламентированными показателями надёжности /Ср/	8	5	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Основы теории технической диагностики							
7.1	Основные понятия и определения /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
7.2	Техническая диагностика и прогнозирование /Пр/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	

7.3	Техническая диагностика и прогнозирование /Ср/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Технические средства диагностирования горных машин							
8.1	Оценка технического состояния автомобиля. Двигатель в целом. Цилиндропоршневая группа, кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы. Системы питания, смазки и охлаждения. Системы зажигания. Системы электроснабжения и пуска /Лек/	8	2	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
8.2	Универсальные средства. Автотестеры и мотор - тестеры Приборы освещения, сигнализации, контрольные приборы и коммутационные устройства /Пр/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	
8.3	Трансмиссия, ходовая часть, рулевое управление и тормозные системы /Ср/	8	4	КК-2 ПК-12 ПК-13 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1		0	

4.1 Образовательные технологии

Проектная работа

Деловые игры

Командная работа

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дать определения надёжности и его основных свойств
2. Перечислить единичные показатели надёжности
3. Дать определения показателей безотказности
4. Дать определения показателей долговечности
5. Дать определения показателей ремонтпригодности
6. Дать определения показателей сохраняемости
7. Перечислить комплексные показатели надёжности
8. Виды отказов и их определения
9. Виды резервирования и их определения
10. Какие требования содержат к конструктивным способам обеспечения надёжности
11. Какие требования содержат к производственным способам обеспечения надёжности
12. Какие требования содержат к эксплуатационным способам обеспечения надёжности
13. С учётом чего выбирают нормы показателей надёжности изделий
14. Порядок расчёта комплексных показателей надёжности объекта
15. Назвать законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин
16. Экспоненциальный закон распределения
17. Нормальный закон распределения
18. Логарифмически-нормальный закон распределения
19. Распределение Вейбулла
20. Какова общая схема обработки статистических данных для оценки показателей надёжности
21. Постепенные и внезапные отказы
22. Отказы функционирования и параметрические отказы
23. Фактические и потенциальные отказы
24. При каких условиях отказ любого изделия может быть предотвращён или отсрочен
25. Периоды эксплуатации машин
26. Спектры эксплуатационных нагрузок
27. Надёжность «человек-машина» и «коллектив-комплекс машин»
28. Сбор и обработка эксплуатационной информации о надёжности изделий
29. Причины отказа изделия раньше установленного ресурса
30. Ремонт и техническое обслуживание - необходимые этапы эксплуатации машины
31. Виды ремонтных работ.

32.	Формирования структуры ремонтного цикла.		
33.	Ремонтопригодность машин и её оценка.		
34.	Факторы, определяющие ремонтпригодность машины.		
35.	Обеспечение машин запасными частями.		
36.	Применение автоматики для повышения надёжности машин.		
37.	Что за три типа задач определения технического состояния объектов		
38.	Что такое техническая диагностика		
39.	Объекты диагностирования автомобиля		
40.	Стенды, применяемые для определения мощности двигателя		
41.	Как определяют давление масла в главной магистрали двигателя		
42.	Как определяют удельный расход топлива		
43.	Как определить содержание окиси углерода в отработавших газах		
44.	Какие используют структурные и косвенные диагностические параметры при диагностировании кривошипно-шатунного механизма		
45.	Как определяют объём прорывающихся газов в двигателе		
46.	Как определяют давление газов в двигателе		
47.	Какие используют диагностические параметры при оценке технического состояния системы питания		
48.	Какие используют диагностические параметры при оценке технического состояния системы смазки		
49.	Какие используют диагностические параметры при оценке технического состояния системы охлаждения		
50.	Какие используют параметры, характеристики и признаки при диагностировании системы зажигания		
51.	Какие диагностические параметры характеризуют техническое состояние генераторов		
52.	Какие диагностические параметры характеризуют техническое состояние регуляторов напряжения		
53.	Какие диагностические параметры характеризуют техническое состояние АКБ		
5.2. Темы письменных работ			
Не предусмотрено			
5.3. Фонд оценочных средств			
Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.			
5.4. Перечень видов оценочных средств			
Комплексные домашние задания, тестирование			
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гилёв А. В., Чесноков В. Т., Лаврова Н. Б., Хомич Л. В., Гилева Н. Н., Коростовенко Л. П., Гилев А. В.	Основы эксплуатации горных машин и оборудования: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229381
Л1.2	Ефремов И. В., Рахимова Н. Н.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179
Л1.3	Карепов В. А., Безверхая Е. В., Чесноков В. Т.	Надежность горных машин и оборудования: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364028
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Основы надежности машин: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138982
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 7		
6.3.1.2	Windows 10		

6.3.1.3	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)	
6.3.1.4	Google Chrome	
6.3.1.5	Mazilla Firefox	
6.3.1.6	Adobe Flash Player	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Консультант-плюс	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория надежности технологических машин и оборудования" и представлены в УМК дисциплины. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков. При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория надежности технологических машин и оборудования" и представлены в УМК дисциплины. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория надежности технологических машин и оборудования" в УМК дисциплины.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с</p>		

ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.