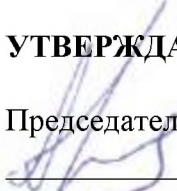


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Борисович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.07.2024 16:14:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: надежность в технологических системах

направление: 15.03.01 – машиностроение

профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

квалификация: бакалавр

форма обучения: очная//заочная

курс 4/5

семестр 7/9

Аудиторные занятия 56/18 часов, в т.ч.:

Лекции – 14/8 часов

Практические занятия – 42/10 часов

Лабораторные занятия – /- часов

Самостоятельная работа – 88/126 часов, в т.ч.:

Курсовая работа – не предусмотрено

Расчётно-графическая работа – не предусмотрено

Контрольная работа – -//18 часов, -//9 семестр

др. виды самостоятельной работы – 88/108 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – /- семестр

Экзамен – 7/9 семестр

Общая трудоемкость 144 часа; 4 ЗЕТ

Тюмень, 2021

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 г. №957.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол №1 от 30.08.2021г

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»
к.т.н., доцент



Р.Ю. Некрасов

Рабочую программу разработал:
к.т.н., доцент
«Технология машиностроения»



Р.Ю. Некрасов

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний по управлению надежностью технологических систем материалобработки, проведение оценки надежности и долговечности элементов и технологических систем в целом, а также ознакомление с математическими основами теории надежности и технологическим обеспечением долговечности изделий машиностроения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучение теории надежности в технике;
- определить закономерности, проявляющиеся в процессе изготовления (создания) машины и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда;
- освоить методы оценки надежности технологических систем и технических устройств;
- освоить методы и способы статистической обработки данных
- умение проводить оценку процента брака.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина надежность в технологических системах относится к вариативной части.

Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны знать следующие дисциплины основы технологии машиностроения, основы инженерного проектирования.

Знания по дисциплине «Надежность в технологических системах» необходимы обучающимся для усвоения следующей дисциплины техническая диагностика промышленного оборудования и систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции (ПК)

| Номер/ индекс компетенций | Содержание компетенции или ее части (указывается в соответствии с ФГОС) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны | | |
|------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-15 | умение проверять техническое состояние и остаточный | устройство и назначение | проверять техническое состояние и | организацией профилактического |

| | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|---|
| | ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования | технологического оборудования | остаточный ресурс технологического оборудования | осмотра и текущего ремонта оборудования |
|--|--|-------------------------------|---|---|

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела дисциплины |
|-------|--|---|
| 1. | Основные понятия и определения надежности | Общее понятие надежности и ее роль в технике. Технологическая система и ее особенности. Термины и основные определения, количественные показатели надежности и долговечности, экономические показатели надежности. |
| 2. | Методы расчета надежности и долговечности технических устройств | Существующие представления о старении технических устройств и их элементов: виды энергии, подводимые к техническим системам; необратимые процессы в технических системах. Надежность и долговечность элементов машин при изнашивании: физико-механические основы процесса трения, износ элементов и узлов машин и механизмов, закономерности износа элементов машин, типичная кривая износа, определение величины износа. Физическая сущность коррозии металлов: виды внешней среды, виды коррозии металлов по механизму процесса коррозии, характер разрушения при коррозии, механизм электрохимической коррозии, методы расчета характеристик долговечности при коррозионном старении. Физическая сущность процессов усталостного старения: методы расчета характеристик долговечности и надежности при потере прочности. |
| 3. | Статистико-вероятностный подход к оценке надежности технических систем | Основные зависимости теории надежности: вероятность безотказной работы; вероятности отказов, интенсивность отказов. Определение надежности |

| | | |
|----|---|---|
| | | сложной системы. Теоретические законы распределения случайных величин: нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, распределение Вейбулла, Симпсона, Релея и равной вероятности. Погрешности элементов технологической системы. Статистико-вероятностный метод определения надежности технологического процесса. Основные понятия о статистических параметрах: генеральная совокупность, выборка, среднееарифметическое и среднеквадратическое отклонения, поле рассеяния, возможный брак. Оценка грубых погрешностей измерений и обработки. |
| 4. | Корреляционный и регрессионный анализы при оценке надежности технических систем | Задачи анализов, анализ взаимосвязи и взаимовлияния параметров и показателей технологических процессов, оценка существования формы и силы корреляционной связи. Задачи регрессионного анализа, планирование эксперимента, уравнение регрессии, порядок проведения эксперимента и обработки данных. |

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком) | | | |
|-------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Техническая диагностика промышленного оборудования и систем | | + | + | + |

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Лекц., час. | Практ. зан., час. | Лаб. зан., час. | Семинары, час. | СРС, час. | Всего, час. |
|---------------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------|-------------|
| 1 | Основные понятия и определения надежности. | 4/2 | | - | - | 13/29 | 17/17 |
| 2 | Методы расчета надежности и долговечности технических устройств. | 4/2 | 14/4 | - | - | 13/29 | 31/31 |
| 3 | Статистико-вероятностный подход к оценке надежности технических систем. | 4/2 | 14/4 | - | - | 13/29 | 31/31 |
| 4 | Корреляционный и регрессионный анализы при оценке надежности технических систем. | 2/2 | 14/2 | - | - | 13/30 | 29/29 |
| 5 | Экзамен | | | | | 36/9 | 36/36 |
| Всего: | | 14/8 | 42/10 | - | - | 88/126 | 144 |

4.4. Перечень лекционных занятий

| № п/п | № раздела дисцп. | Наименование лекции | Трудоемк. (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-------|------------------|---|------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | Основные понятия и определения надежности. | 4/2 | ПК-15 | Лекция-информация |
| 2 | 2 | Методы расчета надежности и долговечности технических устройств. | 4/2 | | Лекция-информация |
| 3 | 3 | Статистико-вероятностный подход к оценке надежности технических систем. | 4/2 | | Лекция-информация |
| 4 | 4 | Корреляционный и регресси- | 2/2 | | Лекция-информация |

| | | | | | |
|--|--|---|-------------|--|--|
| | | онный анализы при оценке надежности технических систем. | | | |
| | | Итого: | 14/8 | | |

4.5 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные занятия ученым планом не предусмотрены

4.6. Перечень тем практических занятий

| № п/п | № раздела (модуля) дисциплины | Наименование практических работ | Трудо-емкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-------|-------------------------------|---|----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 3 | Опытно-статистический метод оценки надежности технологических систем по показателям качества производимых изделий | 14/4 | ПК-15. | практическая работа |
| 2 | 2,3 | Расчет показателей надежности станков с ЧПУ | 14/4 | ПК-15. | практическая работа |
| 3 | 3 | Расчет единичных и комплексных показателей объекта по статистическим данным | 7/1 | ПК-15. | практическая работа |
| 4 | 4 | Проверка статистических гипотез | 7/1 | ПК-15. | практическая работа |
| | | Итого: | 42/10 | | |

4.7 Перечень самостоятельной работы

| № п/п | № раздела (модуля) и темы дисциплин. | Наименование самостоятельной работы | Трудо-емкость (часы) | Формируемые компетенции | Виды контроля |
|-------|--------------------------------------|--|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1-4 | Методы оценки надежности технологических систем | 29/42 | ПК-15 | Устный опрос |
| 2 | 1-4 | Оценка точности и стабильности технологических процессов | 29/42 | | Устный опрос |
| 3 | 3-4 | Подготовка к защите практических работ | 30/42 | | Защита практических работ |
| | | Итого: | 88/126 | | |

5. Тематика курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки

по дисциплине «Надежность в технологических системах»

для обучающихся очной формы обучения

Направление: **15.03.01** Машиностроение

Профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

| 1-ый срок предоставления результатов текущего контроля | 2-ой срок предоставления результатов текущего контроля | 3-ий срок предоставления результатов текущего контроля | Итого |
|--|--|--|-------|
| 0-30 | 0-30 | 0-40 | 0-100 |

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита практических работ | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лекциях | 10 |
| 2 | Защита практических работ | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лекциях | 10 |
| 2 | Защита практических работ | 30 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

Рейтинговая система оценки

по дисциплине «Надежность в технологических системах»

для обучающихся заочной формы обучения

Направление: **15.03.01** Машиностроение

Профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1 | Выполнение практических работ | 30 |
| 2 | Тестирование | 30 |
| 3 | Выполнение и защита контрольной работы | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Дисциплина: «Надежность в технологических системах»

Направление: **15.03.01** Машиностроение

Профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

Кафедра «Технология машиностроения»

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство | Год изд. | Вид изд. | Вид зан. | Кол-во экз. в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|--|--|----------|----------|----------|-------------------|---|---|----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Основная | Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Текст] : учебник для студентов вузов, / И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. И. Н. Кравченко. - Москва : Альфа-М : Уником Сервис : ИНФРА-М, 2012. - 334 с | 2012 | У | Л | 25 | 25 | 100 | БИК | |
| | Основы теории надежности и техническая диагностика [Текст] : учебное пособие для студентов всех форм обучения / В. Н. Красовский, А. С. Кузнецов, В. А. Корчагин ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 64 с. | 2012 | УП | Л | 10 | 25 | 100 | БИК | Elib.tsogu.ru |
| Дополнительная | Надежность в технологических системах [Текст] : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Надежность в технологических системах" для студентов специальности 151001.65 - Технология машиностроения, Ч. 1 / | 2012 | МУ | ПР | 25 | 25 | 100 | БИК | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|------|----|----|----|----|-----|-----|--|
| | ТюмГНГУ ; сост. А. А. Силич. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 33 с | | | | | | | | |
| | Надежность в технологических системах [Текст] : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Надежность в технологических системах" для студентов специальности 151001.65 - Технология машиностроения, Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: А. А. Силич, Н. Н. Сапронова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 31 с | 2012 | МУ | ПР | 25 | 25 | 100 | БИК | |

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»



Р.Ю. Некрасов

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Наименование информационных ресурсов | Ссылка |
|-------|---|---|
| 1. | Сайт ФГБОУВО ТИУ | http://www.tyuiu.ru/ |
| 2. | Система поддержки дистанционного обучения Educon | http://educon.tyuiu.ru / |
| 3. | Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса | http://webirbis.tyuiu.ru/ |
| 4. | Электронная библиотечная система eLib | http://elib.tyuiu.ru/ |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1 | Компьютеры в комплекте | Проектор |
| 2 | | Экран |
| 3 | | Интерактивная доска |
| 4 | | Колонки |

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Microsoft Office Professional Plus;
- Microsoft Windows;
- Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| | | 1-2 (неудовлетворительно) | 3 (удовлетворительно) | 4 (хорошо) | 5 (отлично) |
| ПК-15 умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования | Знать: устройство и назначение технологического оборудования | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по устройству и назначению технологического оборудования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по устройству и назначению технологического оборудования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по устройству и назначению технологического оборудования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по устройству и назначению технологического оборудования |
| | Уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования | не умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, не зная теоретический материал по устройству и назначению технологического оборудования | умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по устройству и назначению технологического оборудования | умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, основываясь на теоретических аспектах по устройству и назначению технологического оборудования |
| | Владеть: организацией профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования | не владеет организацией профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования | владеет организацией профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет организацией профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет организацией профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |