Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.16 Основы теории надежности»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

1370432

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 7 от "18" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры *подпись* В.Ю. Полищук *расшифровка подписи*

Исполнители:

должность *подпись* С.Ю. Соловых *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
код наименование *личная подпись* В.Ю. Полищук *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Грицай *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись Т.М. Крахмалева *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Соловых С.Ю., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение критериев и показателей надежности изделий, анализ факторов, влияющих на них, изучение методов их определения, позволяющих моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы с учетом надежности оборудования

Задачи:

- изучение видов отказов и причин их возникновения с целью ресурсосбережения;
- изучение критериев безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости;
- изучение методов определения критериев безотказности и долговечности для различных случаев их функционирования и моделирования
- изучение методов прогнозирования ресурса изделия

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика, Б.1.Б.16 Основы теории упругости и пластичности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.5.1 Физическая природа разрушения материала, Б.1.В.ДВ.5.2 Диагностика разрушений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: современные программы обеспечения требуемого уровня надежности изделий; основные типовые функции надежности элементов, их свойства и параметры распределений; методы определения критериев надежности систем; типы резервирования и расчет критериев безотказности резервированных систем; методологию испытаний изделий и на надежность. **Уметь:** применять освоенные методы расчета критериев надежности при оценке надежности проектируемых эксплуатируемых изделий и их моделировании **Владеть:** статистической информацией, математическими методами моделирования и программными средствами, дающими возможность анализировать надежность изделия, с целью ресурсосбережения	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия и терминология теории надежности	14	2	0	-	12
2.	Критерии безотказности невосстанавливаемых элементов	22	2	4	-	16
3.	Критерии безотказности восстанавливаемых элементов	20	4	4	-	12
4.	Критерии надежности систем	16	2	2	-	12
5.	Виды резервирования и критерии надежности резервированных систем	20	4	6	-	10
6.	Надежность механических систем	16	4	0	-	12
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Основные понятия и терминология теории надежности

Тема 1.1 Понятия надежности изделий. Техническая, экономическая и социальная значимость надежности.

Тема 1.2 Отказ изделия. Виды и причины отказов.

Раздел №2 Критерии безотказности невосстанавливаемых элементов

Тема 2.1 Вероятность безотказной работы невосстанавливаемых элементов.

Тема 2.2 Функции надежности элементов.

Раздел №3 Критерии безотказности восстанавливаемых элементов

Тема 3.1 Схема работы восстанавливаемого элемента. Интенсивность отказов элемента.

Тема 3.2 Свертка плотностей распределения времени безотказной работы и времени восстановления. Производящая функция распределения.

Раздел №4 Критерии надежности систем

Тема 4.1 Способы соединения элементов в систему с точки зрения надежности.

Тема 4.2 Последовательное соединение элементов в систему.

Раздел №5 Виды резервирования и критерии надежности резервированных систем.

Тема 5.1 Виды резервирования.

Тема 5.2 Общее, постоянное резервирование с целой кратностью.

Тема 5.3 Общее резервирование замещением с целой кратностью

Тема 5.4 Раздельное резервирование с дробной кратностью.

Раздел №6 Надежность механических систем.

Тема 6.1 Общая методология расчета критериев надежности элементов машин.

Тема 6.2 Расчет критериев надежности по критериям прочности сварных и болтовых соединений.
Тема 6.3 Расчет критериев надежности сосудов и аппаратов

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	2	Статистические оценки критериев безотказности невосстанавливаемых элементов	2
2.	2	Определение критериев безотказности для элементов с различными законами надежности	2
3.	3	Критерии безотказности восстанавливаемых элементов. Поток восстановления и его характеристики	2
4.	3	Коэффициент готовности изделия. Параметр потока отказов.	2
5.	4	Последовательное соединение элементов в систему	2
6.	5	Общее постоянное резервирование с целой кратностью	2
7.	5	Общее резервирование замещением с дробной кратностью	2
8.	5	Раздельное резервирование замещение с целой кратностью	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Основы теории надежности** [Текст] : учеб. пособие / А. М. Половко, С. В. Гуров.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БВХ-Петербург, 2008. - 704 с. - Библиогр.: с. 689-698. - Предм. указ.: с. 699-702. - ISBN 978-5-94157-541-1.
2. **Теория надежности. Статистические модели**: Учебное пособие/А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010264-1, Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=479401

5.2 Дополнительная литература

1. **Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум** [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БВХ-Петербург, 2006. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-94157-542-4.
2. **Каштанов, В. А.** Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=544728
3. **Труханов, В. М.** Надежность технических систем [Текст] / В. М. Труханов. - М. : Машиностроение, 2008. - 585 с. : ил. - Прил.: с. 512-573. - Библиогр.: с. 574-575. - ISBN 978-5-94275-381-8.
4. **Киселев, Д. М**. Законы распределения случайных величин, используемых в теории надежности [Электронный ресурс] : Метод. рекомендации по изучению курса / Д. М. Киселев. - М. : МГАВТ, 2006. - 19 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=401058

5.3 Периодические издания

- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Заводская лаборатория. Диагностика материалов : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

http://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
2. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.16 Основы теории надежности»

Направление подготовки: *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*
код и наименование

Направленность: *Машины и аппараты химических производств*

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой
машин и аппаратов химических и пищевых производств _____ В.Ю. Полищук
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ
_____ Н.П. Гнеушева _____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Уполномоченный по качеству факультета (института)
_____ Т.М. Крахмалева _____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Технолог. сервис). (п) ISBN 978-5-98281-298-8 - [Электронный ресурс]. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370

5.2 Дополнительная литература

Основы теории надежности : практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.Ю. Землянушнова, А.А. Порохня. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459195

5.3 Периодические издания

- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

7