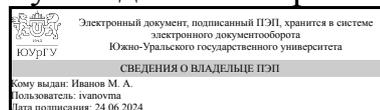


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



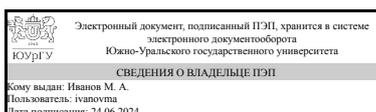
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Теория надежности механических систем
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

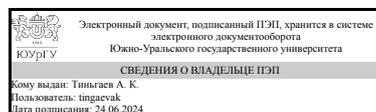
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. К. Тиньгаев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория надежности механических систем» является формирование у студентов системы научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для обеспечения надежности сварных изделий, конструкций и сооружений на всех этапах их жизненного цикла. Задачами освоения дисциплины являются : - изучение основных понятий, терминов и определений теории надежности; - ознакомление с типичными видами отказов сварных конструкций, причинами их возникновения и методами моделирования; - изучение математического аппарата теории надежности, вероятностных методов расчета и прогнозирования показателей надежности; - изучение основных принципов, критериев и методов обеспечения надежности сварных металлоконструкций с позиции системного подхода; - приобретение практических навыков по расчету показателей надежности и статистической обработке результатов испытаний.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Теория надежности механических систем» включает в себя лекционный курс и практические занятия. На лекциях студенты получают целостное представление о надежности технических систем, методах ее оценивания и обеспечения на всех этапах жизненного цикла. На практических занятиях студенты рассчитывают количественные показатели надежности механических систем, осваивают статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знает: методы определения физико-механических свойств материалов и сварных соединений, единичные и комплексные показатели надежности готовых изделий, а также основные виды, причины и закономерности их отказов Умеет: разрабатывать программы испытаний, выбирать критерии и методы оценки показателей физико-механических свойств и надежности сварных изделий Имеет практический опыт: методик расчетной-экспериментальной оценки показателей надежности и физико-механических свойства сварных изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Основы производственных процессов	ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Основы производственных процессов	Знает: постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств продукции Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75	
Расчетно-графическая работа	59,75	59,75	
Подготовка к зачету	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в теорию надежности механических систем	2	2	0	0
2	Классификация отказов сварных конструкций и причин их возникновения	4	4	0	0
3	Математический аппарат теории надежности	10	4	6	0
4	Количественные показатели надежности механических систем	6	2	4	0
5	Методы обеспечения надежности сварных конструкций	10	4	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Исторические этапы развития теории надежности механических систем. Основные понятия, термины и определения	2
2	2	Классификация отказов и состояний механических систем	2
3	2	Причины возникновения отказов сварных конструкций	2
4	3	Теория вероятностей и математическую статистику. Основные понятия, термины и определения	2
5	3	Случайная величина и способы ее задания. Числовые характеристики случайной величины	2
6	4	Количественные показатели надежности механических систем	2
7	5	Обеспечение надежности сварных конструкций на стадии проектирования	1
8	5	Обеспечение надежности сварных конструкций на стадии изготовления	1
9	5	Обеспечение надежности сварных конструкций на стадии эксплуатации	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Определение законов распределения и числовых характеристик случайной величины	4
2	3	Статистическое оценивание качества металлопроката по результатам механических испытаний	2
3	4	Расчет количественных показателей надежности невосстанавливаемых систем	2
4	4	Расчет количественных показателей надежности восстанавливаемых систем	2
5	5	Оценка работоспособности сварного соединения с технологическим дефектом из условия хрупкого разрушения	2
6	5	Оценка работоспособности сварного соединения с технологическим дефектом из условия усталостного разрушения	2
7	5	Расчет надежности технических систем с различными структурно-логическими схемами взаимодействия элементов	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Расчетно-графическая работа	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 478, [1] с. ил.	2	59,75
Подготовка к зачету	Из основного списка литературы	2	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №1	1	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
2	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №2	1	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно,	зачет

						в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
3	2	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет
4	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	15	Зачет проводится в форме тестирования. Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме тестирования. Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-10	Знает: методы определения физико-механических свойств материалов и сварных соединений, единичные и комплексные показатели надежности	+	+	+	+

	готовых изделий, а также основные виды, причины и закономерности их отказов				
ОПК-10	Умеет: разрабатывать программы испытаний, выбирать критерии и методы оценки показателей физико-механических свойств и надежности сварных изделий	+	+	+	+
ОПК-10	Имеет практический опыт: методик расчетной-экспериментальной оценки показателей надежности и физико-механических свойства сварных изделий	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 478, [1] с. ил.
2. Хашковский, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск Учеб. пособие по курсовой работе А. В. Хашковский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 39 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Статистическая обработка выборки значений случайной величины
2. Методы изучения стохастических связей

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Статистическая обработка выборки значений случайной величины
2. Методы изучения стохастических связей

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Элементы прикладной теории надежности. Текст учеб. пособие А. Г. Щипицын, А. А. Кошечев, Е.А. Алешин, О.О. Павловская: Юж.-Урал.гос. ун-т, каф. Системы управления: ЮУрГУ. -Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 113, [1] с. https://lib.susu.ru/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. https://e.lanbook.com/
3	Дополнительная	Электронно-	Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К.

литература	библиотечная система издательства Лань	В. Щурин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 592 с. https://e.lanbook.com/
------------	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	216(тк) (Т.к.)	Доска, проектор, плакаты
Лекции	216(тк) (Т.к.)	Доска, проектор