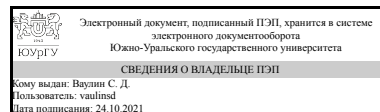


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



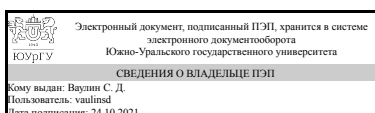
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.03 Техническая диагностика и неразрушающий контроль
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

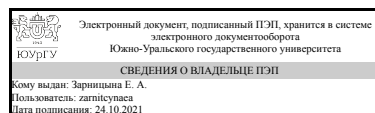
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Разработчик программы,
старший преподаватель (-)



Е. А. Зарницына

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков по диагностике. Задачи дисциплины: - освоение категориально-понятийного аппарата дисциплины; - изучение концептуальных основ диагностики; - выявление и систематизация основных принципов диагностики технических систем; - формирование системы научно-практических знаний о методах, законах и алгоритмах диагностики.

Краткое содержание дисциплины

Технические системы и их виды Основы технической диагностики Технические средства диагностирования Физические методы контроля в технической диагностике Надежность и качество ТС Диагностика и система планово-предупредительного ремонта (ППР)

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: основные принципы, структуру и методы технической диагностики; классы наиболее вероятных дефектов объектов, условия и признаки их проявления, современные методы определения дефектов, средства контроля и измерения диагностируемых параметров, ГОСТы, отраслевые стандарты и отраслевые документы.
	Уметь: проводить диагностирование технических систем, выбирать методы и средства диагностирования, осуществлять диагностику и давать эксплуатационно-техническую оценку надежности оборудования, применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы.
	Владеть: категориями и понятиями курса, типовыми аппаратами и программными средствами, используемыми при технической диагностике технических систем и объектов различной физической природы.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10 Физика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.10 Физика	<p>знать: основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических проборов, а также основные формулы и методы решения задач, необходимых при проектировании двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать какие законы описывают данное явление или эффект; правильно толковать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, в частности применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; владеть: основными общеприродными законами и принципами в важнейших практических применениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных проборов и оборудования современной физической лаборатории; обработкой и интерпретацией результатов эксперимента; методами физического моделирования в производственной практике; навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к промежуточному контролю	40	40
Проработка лекционного материала	20	20
Вид итогового 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	Технические системы и их виды	6	6	0	0
2	Основы технической диагностики	12	6	6	0
3	Технические средства диагностирования	7	4	3	0
4	Физические методы контроля в технической диагностике	11	4	7	0
5	Надежность и качество ТС	6	2	4	0
6	Диагностика и система планово-предупредительного ремонта (ППР)	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технические системы. Общие понятия и определения	2
2	1	Синтез ТС	2
3	1	Законы развития ТС	2
4	2	Диагностика: предмет диагностики и основные понятия. Цели и задачи технической диагностики. Понятия и определения	2
6	2	Системы технической диагностики	2
7	2	Показатели диагностирования	2
8	3	Классификация средств диагностирования	1
9	3	Методы диагностирования	1
10	3	Контролепригодность	2
12	4	Классификация физических методов контроля. Вихретоковые методы	1
13	4	Оптический неразрушающий контроль. Магнитный неразрушающий контроль	1
15	4	Акустические методы контроля	1
17	4	Радиационные методы неразрушающего контроля. Тепловые методы	1

		неразрушающего контроля	
18	5	Основные показатели надежности	1
19	5	Надежность системы	1
20	6	Система ППР	1
21	6	Техническое обслуживание, виды и методы ремонта. Техническая диагностика в системе ППР	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Диагностика: предмет диагностики и основные понятия	1
2	2	Цели и задачи технической диагностики. Понятия и определения	1
3	2	Системы технического диагностирования	2
4	2	Показатели диагностирования	2
5	3	Классификация средств диагностирования	1
6	3	Методы диагностирования	1
7	3	Контролепригодность	1
8	4	Вихретоковые методы	2
9	4	Оптический неразрушающий контроль	1
10	4	Магнитный неразрушающий контроль	1
11	4	Радиационные методы неразрушающего контроля. Тепловые методы неразрушающего контроля	3
13	5	Основные показатели надежности	2
14	5	Надежность системы	2
15	6	Техническое обслуживание, виды и методы ремонта	2
16	6	Техническая диагностика в системе ППР	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к промежуточному контролю	См. основную и дополнительную литературу, конспект лекций	40
Проработка лекционного материала	См. основную и дополнительную литературу, конспект лекций	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Круглый стол	Лекции	Современные системы технической	1

		диагностики	
--	--	-------------	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Зачет	-

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179):</p> <p>КТ-1-6 - вопросы по темам 1-6. Письменные ответы на вопросы по каждой теме (3 вопроса). Время подготовки 1 час по каждой теме. Рейтинг студента формируется из: КТ, посещаемости, доклада (бонсу).</p> <p>Все КТ - 1, посещаемости - 0,5, бонуса - 1. Доклад по желанию студента. Критерий оценивания КТ: максимальный балл - 3, 1 балл - ответ построен логически верно; обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры; 0 баллов - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; ответ содержит ряд серьезных неточностей; выводы поверхностны или неверны.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг студента более 60%</p> <p>Не зачтено: Рейтинг студента менее 60%</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	<p>Примерные вопросы на КТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническая диагностика в системе ППР 2. Физические методы контроля в технической диагностике 3. Принцип (общие) физического контроля в технической диагностике 4. Принцип вихретокового контроля

<p>5. Вихретоковой метод неразрушающего контроля</p> <p>6. Принцип метода капиллярного неразрушающего контроля</p> <p>7. Капиллярный метод неразрушающего контроля</p> <p>8. Принцип оптического неразрушающего контроля</p> <p>9. Оптический метод неразрушающего контроля</p> <p>10. Принцип магнитного неразрушающего контроля</p> <p>11. Магнитный неразрушающий контроль</p> <p>12. Принцип акустического неразрушающего контроля</p> <p>13. Акустический неразрушающий контроль</p> <p>14. Принцип радиационного неразрушающего контроля</p> <p>15. Радиационный неразрушающий контроль</p> <p>16. Принцип теплового неразрушающего контроля</p> <p>17. Тепловые методы неразрушающего контроля</p> <p>18. Средства контроля температуры</p> <p>19. Бесконтактные методы термометрии</p> <p>20. Контролепригодность.</p> <p>Темы докладов: 1. Вихретоковые методы контроля 2. Методы капиллярного неразрушающего контроля 3. Оптический неразрушающий контроль 4. Магнитные неразрушающий контроль 5. Акустические методы контроля 6. Радиационные методы неразрушающего контроля 7. Тепловой неразрушающей контроль</p> <p>Вопросы: 1. ТС и их виды 2. Основные признаки ТС 3. Синтез ТС 4. Законы развития ТС 5. Диагностика: объект, диагноз, определение, задачи 6. Техническая диагностика и диагностирование. Цели технической диагностики 7. Частные задачи технической диагностики 8. Структура технической диагностики 9. Основные понятия и определения технической диагностики 10. Показатели диагностирования (вероятность ошибки) 11. Показатели диагностирования (вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки диагностирования) 12. Системы диагноза ТС 13. Объекты диагноза 14. Технические средства диагностики 15. Общие принципы методов диагностирования 16. Основные показатели надежности ТС 17. Диагностика и система ППР 18. Техническое обслуживание, виды и методы ремонта 19. Организация технического обслуживания и ремонта в зарубежных странах 20. Система ППР в отечественной практике</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара [Текст] Кн. 1 / Р. В. Васильева, Д. А. Гречинский, В. В. Ключев и др. справочник : в 2 кн. под ред. В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1978. - 447 с. ил.
2. Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара [Текст] Кн. 2 / А. С. Больших, Р. В. Васильева, Д. А. Гречинский и др. справочник : в 2 кн. под ред. В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1978. - 439 с. ил.
3. Технические средства диагностирования [Текст] справочник В. В. Ключев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук ; под общ. ред. В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1989. - 672 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Неразрушающий контроль и диагностика Справ. В. В. Ключев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалев и др.; Под ред. В. В. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 656 с. ил.

2. Малкин, В. С. Техническая диагностика [Текст] учеб. пособие для вузов по техн. специальностям В. С. Малкин. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 267, [1] с. ил.

3. Синдеев, И. М. Надежность и эффективность в технике Т. 9 Техническая диагностика Справочник в 10 т. Под общ. ред. В. В. Ключева, П. П. Пархоменко; Ред. совет: В. С. Авдуевский (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1987. - 352 с. ил.

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

1. Техническая диагностика и неразрушающий контроль междунар. науч.-теорет. журн. Нац. акад. наук Украины, Ин-т электросварки им. Е. О. Патона журнал. - Киев, 1989-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малкин, В.С. Техническая диагностика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. http://e.lanbook.com/book/64334
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Березкин, Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 244 с. http://e.lanbook.com/book/75707

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240 (2)	не требуется
Лабораторные	101	стенд теплогидравлических испытаний

занятия	(2)	
Практические занятия и семинары	244 (2)	не требуется