

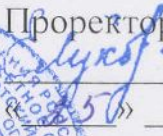
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

 Е.И. Луковникова

05 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.4.1

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ, ИСПЫТАНИЕ И
КОНТРОЛЬ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Братск, 2022

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Практические занятия, семинары.....	7
3.4 Контрольные мероприятия	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 Рекомендуемая литература	7
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	11
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	12
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	19

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы и средства диагностики, испытание и контроль машиностроительной продукции» является освоение фундаментальных основ и углубление знаний по повышению эффективности диагностирования машиностроительной техники в процессе эксплуатации.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является формирование у аспирантов представления о различных теоретических аспектах повышения эффективности использования машин средствами диагностики, и прогнозирования; формирование у аспирантов навыков практического применения изученных методов определения точности и достоверности диагностирования и прогнозирования технического состояния машиностроительной техники.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.4.1 «Методы и средства диагностики, испытание и контроль машиностроительной продукции» относится к вариативной части.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	
знать:	<ul style="list-style-type: none">- методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;- основы решения научных проблем;- методику проведения научного поиска.
уметь:	<ul style="list-style-type: none">- формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;- самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;- разрабатывать варианты решения научной проблемы, находить решения в условиях многокритериальной постановки.
владеть:	<ul style="list-style-type: none">- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;- способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;- способностью разрабатывать варианты решения научной проблемы, находить решения в условиях многокритериальной постановки.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	144	48	24	24	96	-	Зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96	96
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Подготовка к зачету	56	56
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	144
зач. ед.	4	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Точность и достоверность диагностических операций.	3	4	12	19
2.	Обоснование точности и достоверности диагностирования.	3	6	12	21
3.	Технико-экономический анализ и система метрологического обеспечения.	3	4	12	19

4.	Статистические методы распознавания в технической диагностике.	3	6	12	21
5.	Методы разделения в пространстве диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.	3	-	12	15
6.	Логические методы распознавания и распознавание кривых.	3	4	12	19
7.	Диагностическая ценность признаков.	3	-	12	15
8.	Прогнозирование остаточного ресурса.	3	-	12	15
	ИТОГО	24	24	96	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Точность и достоверность диагностических операций.	Терминология и общие сведения. Рандомизация систематической погрешности. Динамические погрешности. Выявление и исключение «промахов». Элементы информационной теории измерений. Согласование звеньев измерительной цепи диагностических средств	3
2. Обоснование точности и достоверности диагностирования.	Мера точности измерения структурных и диагностических параметров. Ошибки первого и второго рода при диагностировании. Достоверность диагностической информации. Задачи, возникающие при оценке и исследовании достоверности диагностической информации. Точность и обобщенный критерий информативности диагностических параметров. Влияние наработки на измерение метрологических показателей диагностической информации. Взаимосвязь погрешностей контроля диагностических параметров с точностью средств измерения.	3
3. Техничко-экономический анализ и система метрологического обеспечения.	Система метрологического обеспечения. Оценка экономической эффективности при изменении метрологических показателей отдельных технологических операций. Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта. Оценка метрологических потерь при анализе расхода топливо-смазочных материалов. Метрологические потери при диагностировании машин. Система метрологического обеспечения технической диагностики. Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.	3

4. Статистические методы распознавания в технической диагностике.	Статистические методы в технической диагностике. Содержание: Метод Байеса. Метод последовательного анализа. Статистические решения для одного диагностического параметра. Статистические решения при наличии зоны неопределенности и другие обобщения.	3
5. Методы разделения в пространстве диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.	Линейные методы разделения. Разделение в диагностическом пространстве. Метод потенциальных функций и метод потенциалов. Метод стохастической аппроксимации. Метрика пространства признаков. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. Связь метрических методов с другими методами распознавания.	3
6. Логические методы распознавания и распознавание кривых.	Логические методы распознавания. Распознавание кривых.	3
7. Диагностическая ценность признаков.	Простые и сложные признаки и их диагностические веса. Диагностическая ценность обследования. Диагностическая ценность одновременного обследования по комплексу признаков. Диагностическая ценность при последовательном проведении обследования. Построение оптимального диагностического процесса.	3
8. Прогнозирование остаточного ресурса	Экономическое значение проблемы ресурса. Прогнозирование ресурса и теория надежности. Прогнозирование ресурса и механика разрушения. Проблема безопасности машин и конструкций. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации. Методология вероятностного прогнозирования. Прогнозирование на основе кумулятивных моделей. Прогнозирование ресурса по измерениям нагрузок. Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа. Надежность системы неразрушающего контроля. Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин. Оценка остаточной несущей способности. Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин. Датчики повреждений и счетчики ресурса. Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений. Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.	3

3.3. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем в часах
1	1.	Точность и достоверность диагностических операций.	4
2	2.	Обоснование точности и достоверности диагностирования.	6
3	3.	Технико-экономический анализ и система метрологического обеспечения.	4
4	4.	Статистические методы распознавания в технической диагностике.	6
5	6.	Логические методы распознавания и распознавание кривых.	4
ИТОГО			24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. Адрес
1.	Леонова, О.В.	Надёжность механических систем: учебное пособие	Москва: Альтаир-МГАВТ, 2014	ЭР	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429858
2.	Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова	Строительные машины и оборудование	СПб.: Лань, 2012.	ЭР	http://e.lanbook.com/book/2781
3.	Глаголев, С.Н.	Строительные машины, механизмы и оборудование	М. : Директ-Медиа, 2014.	ЭР	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423
4.	Рогожкин, В.М.	Эксплуатация машин в строительстве. В.3 ч. Ч.1-3	Старый Оскол : ТНТ, 2016	9	-
5.	Крестин, Е.А.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов	Санкт-Петербург.: Лань, 2018	ЭР	http://e.lanbook.com/book/98240
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. Адрес
6.	Леонова, О.В.	Надёжность механических систем	Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015	ЭР	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429857
7.	А. В. Рубайлов, Ф. Ю. Керимов, В. Я. Дворковой и др.	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин	Москва : Академия, 2007.	30	-
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. Адрес
8.	Кобзов, Д.Ю.	Строительные машины и оборудование	Братск: ФГОУ ВПО «БрГУ». – 2014		-

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
1.	Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&
2.	Электронная библиотека БрГУ http://ecat.brstu.ru/catalog .
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru .
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com .
5.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru .
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru .
7.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) https://uisrussia.msu.ru/ .
8.	Национальная электронная библиотека НЭБ http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/ .
4.3.1 Перечень программного обеспечения	
	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
	Архиватор 7-Zip
	Adobe Reader
	КОМПАС-3D V13
4.3.2 Перечень информационных справочных систем	
	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
	Электронная библиотека БрГУ
	Электронный каталог библиотеки БрГУ
	«Университетская библиотека online»
	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№ аудитории</i>	<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>
1	2	3
2128a	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17" LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD

2131	Лаборатория автоматизации систем проектирования	Учебная мебель, системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD); Системный блок Cel D-315; Системный блок CPU 4000.2*512MB; Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770; Монитор 15 LG; Системный блок iCel 433; Принтер HP LJ P2015
2201	Читальный зал № 1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Отчеты по практическим занятиям оформляются на листах формата А4.

Отчеты должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Поэтапное выполнение задания.
4. Заключение.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебно материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
2.1.4.1 «Методы и средства диагностики, испытание и контроль
машиностроительной продукции»

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение фундаментальных основ и углубление знаний по повышению эффективности диагностирования машиностроительной техники в процессе эксплуатации.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Точность и достоверность диагностических операций.
- 2 - Обоснование точности и достоверности диагностирования.
- 3 - Техничко-экономический анализ и система метрологического обеспечения.
- 4 - Статистические методы распознавания в технической диагностике.
- 5 - Методы разделения в пространстве диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.
- 6 - Логические методы распознавания и распознавание кривых.
- 7 - Диагностическая ценность признаков.
- 8 - Прогнозирование остаточного ресурса.

3. Планируемые результаты обучения

знать:	<ul style="list-style-type: none"> - методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; - основы решения научных проблем; - методику проведения научного поиска.
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; - самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; - разрабатывать варианты решения научной проблемы, находить решения в условиях многокритериальной постановки.
владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; - способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; - способностью разрабатывать варианты решения научной проблемы, находить решения в условиях многокритериальной постановки.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№	Раздел	Тема	ФОС
1.	1.Точность и достоверность диагностических операций.	<p>1.1.Терминология и общие сведения.</p> <p>1.2.Рандомизация систематической погрешности.</p> <p>1.3.Динамические погрешности.</p> <p>1.4.Выявление и исключение «промахов».</p> <p>1.5.Элементы информационной теории измерений.</p> <p>1.6.Согласование звеньев измерительной цепи диагностических средств</p>	Вопросы к зачету №1–6
2.	2.Обоснование точности и достоверности диагностирования.	<p>2.1.Мера точности измерения структурных и диагностических параметров.</p> <p>2.2.Ошибки первого и второго рода при диагностировании.</p> <p>2.3.Достоверность диагностической информации.</p> <p>2.4.Задачи, возникающие при оценке и исследовании достоверности диагностической информации.</p> <p>2.5.Точность и обобщенный критерий информативности диагностических параметров.</p> <p>2.6.Влияние наработки на измерение метрологических показателей диагностической информации.</p> <p>2.7.Взаимосвязь погрешностей контроля диагностических параметров с точностью средств измерения.</p>	Вопросы к зачету №7–13
3.	3.Технико-экономический анализ и система метрологического обеспечения.	<p>3.1.Система метрологического обеспечения.</p> <p>3.2.Оценка экономической эффективности при изменении метрологических показателей отдельных технологических операций.</p> <p>3.3.Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта.</p> <p>3.4.Оценка метрологических потерь при анализе расхода топливо-смазочных материалов.</p> <p>3.5.Метрологические потери при диагностировании машин.</p> <p>3.6.Система метрологического обеспечения технической диагностики.</p> <p>3.7.Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.</p>	Вопросы к зачету №14–20
4.	4.Статистические методы распознавания в технической диагностике.	<p>4.1.Статистические методы в технической диагностике.</p> <p>4.2.Метод Байеса.</p> <p>4.3.Метод последовательного анализа.</p> <p>4.4.Статистические решения для одного диагностического параметра.</p> <p>4.5.Статистические решения при наличии зоны неопределенности и другие обобщения.</p>	Вопросы к зачету №21–25
5.	5.Методы разделения в пространстве	<p>5.1.Линейные методы разделения.</p> <p>5.2.Разделение в диагностическом пространстве.</p> <p>5.3.Метод потенциальных функций и метод</p>	Вопросы к зачету №26–32

	<p>диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.</p>	<p>потенциалов. 5.3.Метод стохастической аппроксимации. 5.4.Метрика пространства признаков. 5.5.Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. 5.6.Связь метрических методов с другими методами распознавания.</p>	
6.	<p>6. Логические методы распознавания и распознавание кривых.</p>	<p>6.1.Логические методы распознавания. 6.2.Распознавание кривых.</p>	<p>Вопросы к зачету №33–34</p>
7.	<p>7. Диагностическая ценность признаков.</p>	<p>7.1.Простые и сложные признаки и их диагностические веса. 7.2.Диагностическая ценность обследования. 7.3.Диагностическая ценность одновременного обследования по комплексу признаков. 7.4.Диагностическая ценность при последовательном проведении обследования. 7.5.Построение оптимального диагностического процесса.</p>	<p>Вопросы к зачету №35–39</p>
8.	<p>8. Прогнозирование остаточного ресурса</p>	<p>8.1.Экономическое значение проблемы ресурса. 8.2.Прогнозирование ресурса и теория надежности. 8.3.Прогнозирование ресурса и механика разрушения. 8.4.Проблема безопасности машин и конструкций. 8.5.Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования. 8.6.Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации. 8.7.Методология вероятностного прогнозирования. 8.8.Прогнозирование на основе кумулятивных моделей. 8.9.Прогнозирование ресурса по измерениям нагрузок. 8.10.Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа. 8.11.Надежность системы неразрушающего контроля. 8.12.Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин. 8.13.Оценка остаточной несущей способности. 8.14.Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин. 8.15.Датчики повреждений и счетчики ресурса. 8.16.Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений. 8.17.Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений. 8.18. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.</p>	<p>Вопросы к зачету №40-57</p>

2. Текущий контроль

№	Вид занятия	Раздел	Тема	Форма текущего контроля
1.	Лекция	1.Точность и достоверность диагностических операций.	1.1. Терминология и общие сведения. 1.2. Рандомизация систематической погрешности. 1.3. Динамические погрешности. 1.4. Выявление и исключение «промахов». 1.5. Элементы информационной теории измерений. 1.6. Согласование звеньев измерительной цепи диагностических средств	Практическое занятие
2.	Лекция	2.Обоснование точности и достоверности диагностирования.	2.1. Мера точности измерения структурных и диагностических параметров. 2.2. Ошибки первого и второго рода при диагностировании. 2.3. Достоверность диагностической информации. 2.4. Задачи, возникающие при оценке и исследовании достоверности диагностической информации. 2.5. Точность и обобщенный критерий информативности диагностических параметров. 2.6. Влияние наработки на измерение метрологических показателей диагностической информации. 2.7. Взаимосвязь погрешностей контроля диагностических параметров с точностью средств измерения.	Практическое занятие
3.	Лекция	3.Технико-экономический анализ и система метрологического обеспечения.	3.1. Система метрологического обеспечения. 3.2. Оценка экономической эффективности при изменении метрологических показателей отдельных технологических операций. 3.3. Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта. 3.4. Оценка метрологических потерь при анализе расхода топливо-смазочных материалов. 3.5. Метрологические потери при диагностировании машин. 3.6. Система метрологического обеспечения технической диагностики. 3.7. Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.	Практическое занятие
4.	Лекция	4.Статистические методы распознавания в технической диагностике.	4.1. Статистические методы в технической диагностике. 4.2. Метод Байеса. 4.3. Метод последовательного анализа. 4.4. Статистические решения для одного диагностического параметра. 4.5. Статистические решения при наличии зоны неопределенности и	Практическое занятие

			другие обобщения.	
5.	Лекция	5. Методы разделения в пространстве диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.	5.1. Линейные методы разделения. 5.2. Разделение в диагностическом пространстве. 5.3. Метод потенциальных функций и метод потенциалов. 5.3. Метод стохастической аппроксимации. 5.4. Метрика пространства признаков. 5.5. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. 5.6. Связь метрических методов с другими методами распознавания.	-
6.	Лекция	6. Логические методы распознавания и распознавание кривых.	6.1. Логические методы распознавания. 6.2. Распознавание кривых.	Практическое занятие
7.	Лекция	7. Диагностическая ценность признаков.	7.1. Простые и сложные признаки и их диагностические веса. 7.2. Диагностическая ценность обследования. 7.3. Диагностическая ценность одновременного обследования по комплексу признаков. 7.4. Диагностическая ценность при последовательном проведении обследования. 7.5. Построение оптимального диагностического процесса.	-
8.	Лекция	8. Прогнозирование остаточного ресурса	8.1. Экономическое значение проблемы ресурса. 8.2. Прогнозирование ресурса и теория надежности. 8.3. Прогнозирование ресурса и механика разрушения. 8.4. Проблема безопасности машин и конструкций. 8.5. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования. 8.6. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации. 8.7. Методология вероятностного прогнозирования. 8.8. Прогнозирование на основе кумулятивных моделей. 8.9. Прогнозирование ресурса по измерениям нагрузок. 8.10. Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа. 8.11. Надежность системы неразрушающего контроля. 8.12. Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин. 8.13. Оценка остаточной несущей способности. 8.14. Оценка безопасности по критерию	-

			<p>устойчивости трещин.</p> <p>8.15. Датчики повреждений и счетчики ресурса.</p> <p>8.16. Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений.</p> <p>8.17. Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений. 8.18. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.</p>	
--	--	--	---	--

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы и средства диагностики, испытание и контроль машиностроительной продукции» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету

№ п/п	ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
1	4	5
1.	<p>1. Терминология и общие сведения.</p> <p>2. Рандомизация систематической погрешности.</p> <p>3. Динамические погрешности.</p> <p>4. Выявление и исключение «промахов».</p> <p>5. Элементы информационной теории измерений.</p> <p>6. Согласование звеньев измерительной цепи диагностических средств</p>	<p>1. Точность и достоверность диагностических операций.</p>
2.	<p>1. Мера точности измерения структурных и диагностических параметров.</p> <p>2. Ошибки первого и второго рода при диагностировании.</p> <p>3. Достоверность диагностической информации.</p> <p>4. Задачи, возникающие при оценке и исследовании достоверности диагностической информации.</p> <p>5. Точность и обобщенный критерий информативности диагностических параметров.</p> <p>6. Влияние наработки на измерение метрологических показателей диагностической информации.</p> <p>7. Взаимосвязь погрешностей контроля диагностических параметров с точностью средств измерения.</p>	<p>2. Обоснование точности и достоверности диагностирования.</p>
3.	<p>1. Система метрологического обеспечения.</p> <p>2. Оценка экономической эффективности при изменении метрологических показателей отдельных технологических операций.</p> <p>3. Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта.</p> <p>4. Оценка метрологических потерь при анализе расхода топливно-смазочных материалов.</p> <p>5. Метрологические потери при диагностировании машин.</p> <p>6. Система метрологического обеспечения технической диагностики.</p> <p>7. Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.</p>	<p>3. Техничко-экономический анализ и система метрологического обеспечения.</p>
4.	<p>1. Статистические методы в технической диагностике.</p> <p>2. Метод Байеса.</p> <p>3. Метод последовательного анализа.</p> <p>4. Статистические решения для одного диагностического параметра.</p>	<p>4. Статистические методы распознавания в технической диагностике.</p>

	5. Статистические решения при наличии зоны неопределенности и другие обобщения.	
5.	1. Линейные методы разделения. 2. Разделение в диагностическом пространстве. 3. Метод потенциальных функций и метод потенциалов. 4. Метод стохастической аппроксимации. 5. Метрика пространства признаков. 6. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. 7. Связь метрических методов с другими методами распознавания.	5. Методы разделения в пространстве диагностических признаков. Метрические методы распознавания в технической диагностике.
6.	1. Логические методы распознавания. 2. Распознавание кривых.	6. Логические методы распознавания и распознавание кривых.
7.	1. Простые и сложные признаки и их диагностические веса. 2. Диагностическая ценность обследования. 3. Диагностическая ценность одновременного обследования по комплексу признаков. 4. Диагностическая ценность при последовательном проведении обследования. 5. Построение оптимального диагностического процесса.	7. Диагностическая ценность признаков.
8.	1. Экономическое значение проблемы ресурса. 2. Прогнозирование ресурса и теория надежности. 3. Прогнозирование ресурса и механика разрушения. 4. Проблема безопасности машин и конструкций. 5. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования. 6. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации. 7. Методология вероятностного прогнозирования. 8. Прогнозирование на основе кумулятивных моделей. 9. Прогнозирование ресурса по измерениям нагрузок. 10. Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа. 11. Надежность системы неразрушающего контроля. 12. Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин. 13. Оценка остаточной несущей способности. 14. Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин. 15. Датчики повреждений и счетчики ресурса. 16. Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений. 17. Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений. 18. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.	8. Прогнозирование остаточного ресурса

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; – основы решения научных проблем; - методику проведения научного поиска; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; – формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; – самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; - способностью разрабатывать варианты решения научной проблемы, находить решения в условиях многокритериальной постановки; – . способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания. 	<p>зачтено</p>	<p>оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.</p>
	<p>не зачтено</p>	<p>оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 __ __ г.,

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2022 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 29.04.2022 №195

Программу составил:

Федоров В.С., доцент, к.т.н.



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «24» мая 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой СДМ



С.А. Зеньков

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры



Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



В.С. Федоров

Директор библиотеки



Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 504