

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Методы и средства исследования технологического оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	15.04.02 Технологические машины и оборудование		
Программа магистратуры	Передовые инженерно-технические системы		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	96	Виды контроля в семестрах: зачет, 1 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	24		
самостоятельная работа	72		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	96

Программу составил(и):

Шляпугин Р.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Алёшин Р.Р., Зав.кафедрой, _____

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства исследования технологического оборудования

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. N 1026

составлена на основании учебного плана

15.04.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	обучение и подготовка специалистов для выполнения повседневных задач повышения уровня надежности технологического оборудования и качества выпускаемых изделий.
Задачи:	изучение вопросов обеспечения надежности, работоспособности и долговечности, диагностирования и прогнозирования технического состояния технологического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.02.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для изучения дисциплины Обучающийся должен знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; классификацию узлов и деталей машин общего назначения; основные требования, предъявляемых к деталям и узлам машин, критериях их работоспособности; конструктивные параметры типовых деталей машин; методы, правила и нормы проектирования, обеспечивающие изготовление надежных и экономичных конструкций; основные понятия информатики, современные средства вычислительной техники; Обучающийся должен уметь: формулировать физико-математическую постановку задачи исследования; выбирать и реализовывать методы ведения исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; работать на персональном компьютере. Обучающийся должен владеть: владения математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений и решения практических задач профессиональной деятельности; практического использования современных персональных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Последующие связи дисциплина «Методы и средства исследования технологического оборудования» имеет с производственной практикой (преддипломной).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-11:Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;	
ОПК-11.1. Применяет методы стандартных испытаний и исследований материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	
ОПК-11.2. Формирует методы исследований материалов и технологий, применяемых в технологических машинах и оборудовании	
ОПК-11.3. Исследует материалы и процессы, влияющие на основные показатели качества работы технологических машин и оборудовании	
ОПК-11.4. Определяет физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых и получаемых на технологических машинах и оборудовании	
ОПК-12:Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	
ОПК-12.1. Применяет современные методы исследования для формирования эффективного использования технологических машин и оборудования	
ОПК-12.2. Применяет современные методы исследования для формирования эффективных технологических процессов профильной деятельности	
ОПК-12.3. Применяет современные методы исследования для профилирования технологических машин и оборудования в зависимости от реализуемых видов профессиональной деятельности	
ОПК-12.4. Формирует оценку исследования технологических машин и оборудования и представляет результаты выполненных работ	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	– виды и методы технического и неразрушающего контроля; – методы технической диагностики; – теория и методы мониторинга состояния объектов техногенной среды; – методы и способы достижения высокого качества изделий, обеспечения надежности и работоспособности оборудования; – рассматривается классификация машин по возможности восстановления работоспособности.
Уметь:	– обеспечивать непрерывно высокий уровень технического состояния оборудования, поддерживать его в надежном, работоспособном состоянии; – составлять модель изменения работоспособности машины в процессе эксплуатации; – выявлять причины отказов у машины, причин потери работоспособности в процессе эксплуатации; – выявлять физические процессы и показатели износа; – обеспечивать наибольшую эффективность, продолжительность и безопасность работы оборудования.

Владеть: – основами диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования; – приемами диагностики и прогнозирования надежности машин и оборудования; – способами управления техническим состоянием, снижения и устранения отказов и их причин; проведения планово-предупредительных работ; организация оперативного непрерывного контроля.
--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Техническая диагностика машин и оборудования Тема 1.1. Работоспособности машин. Свойства систем машин, являющихся сложными техническими системами. Модель изменения технического состояния и работоспособности машин в процессе эксплуатации. Режимы эксплуатации и их влияние на изменение технического состояния машин. Причины потери работоспособности машин в процессе эксплуатации. Тема 1.2. Техническая диагностика и контроль Термины и определения. Технический контроль в производстве. Техническое состояние и его виды. Основные понятия технической диагностики. Взаимосвязь контроля и диагностики. Тема 1.3. Виды и методы неразрушающего контроля Виды неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Характеристики видов неразрушающего контроля. Тема 1.4. Дефекты Основные виды дефектов. Виды объектов и их дефекты. Тема 1.5. Основные методы технической диагностики Терминология технического диагностирования. Параметры технических состояний. Характеристики параметров состояний. Диагностические признаки. Общая постановка задачи диагностирования. Функциональная схема технического диагностирования.			
/Лек/	1	8	
/Пр/	1	8	
/СР/	1	48	
Раздел 2. Прогнозирование работоспособности машин и оборудования Тема 2.1. Основные положения диагностики технического состояния и надежности машин и оборудования Назначение и цель технической диагностики. Организация диагностирования и оценка технического состояния машин и оборудования. Диагностирование технического состояния узлов и механизмов машины, проведение испытаний. Методы контроля, приборы для проведения диагностирования. Проведение диагностирования по видам технического контроля, по назначению и применению. Технические средства диагностирования. Классификация методов проведения технической диагностики машин, узлов и механизмов. Тема 2.2. Основные положения прогнозирования состояния работоспособности машин и оборудования Прогнозирование уровня развития машин и оборудования. Прогнозирование технического состояния, технического ресурса.			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	24	
/За/	1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по типу: информационная лекция, лекция-проблема, лабораторные работы, самостоятельная работа. Информационная лекция в традиционном варианте предполагает одностороннее изложение информационного материала. Она побуждает к дополнительному изучению учебников, пособий, пакетов программ, разъясняя их ключевые пункты. Лекция – проблема создает возможности исследовательского отношения к содержанию лекции. Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Текущий контроль проводится в виде устных опросов. Средством формирования требуемых компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы: - подготовка к проверке текущего контроля знаний; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к зачету. Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – зачету. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

1) внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;

3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов с преподавателем и друг с другом.

С целью определения степени включенности в деятельность, уровня усвоения материала в конце занятия обучающимся предлагается оценить степень своей активности по уровням: низкий, средний, высокий. Затем преподаватель обрабатывает полученные данные и по среднему показателю выставляет оценку, которую на следующее занятие предъявляет студентам.

При проведении аудиторных занятий используются индивидуальная и групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, обсуждение проблемы и открытые дискуссии по теме.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. В соответствии с программой стратегического развития Университета при изучении дисциплины предусмотрено участие обучающихся в проектной деятельности, основной целью которой является самостоятельное приобретение знаний в процессе решения практических междисциплинарных задач или проблем, требующих интеграции знаний из различных предметных областей.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Зачет.

Примерные вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Виды технического состояния объекта и их характеристики.
2. Поясните цели и задачи технической диагностики.
3. Оценки технического состояния объектов
4. Охарактеризуйте акустический неразрушающий контроль.
5. Какие типы дефектов существуют?
6. Виды дефектов по характеру проявления и обнаружения
7. Какие виды дефектов характерны для силовых металлоконструкций?
8. Какие виды дефектов характерны для механизмов и машинного оборудования?
9. Какие дефекты возникают при эксплуатации объектов?
10. Основные характеристики надёжности объектов.
11. Основные показатели долговечности.
12. Основные статистические показатели безотказности.
13. Поясните показатели «технический ресурс», «срок службы», «средний ресурс».

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Царев А.М.	Надежность и диагностика технологического оборудования: учеб. пособие – 128 с., ,	Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013,
Л1.2	Науменко А.П.	Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль: учеб. пособие – 152 с., ,	Омск: Изд-во ОмТГУ, 2019,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Егоров С.А., Егорова Н.Е., Алешин Р.Р.	Основы научных исследований : учебник для вузов - 116 с., ,	Иваново : ИВГПУ, 2015,
Л3.2	Дробышева О.А.	Выявление причин, вызывающих появление дефектных изделий : Методические указания. – 8 с., ,	Иваново : РИО ИГТА, 2005,
Л3.3	Дробышева О.А.	Обработка статистических данных при оценке уровня качества детали. - Методические указания. – 16 с., ,	Иваново : РИО ИГТА, 2005,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.
 Универсальная графическая система проектирования:
 КОМПАС-3D V12 (Акт №МЦ-10-00301 от 12.10.2010)
 КОМПАС-3D V15 (Лицензионное соглашение № МЦ-15-00061)
 Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
 Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- | | |
|---------|--|
| 7.3.2.1 | ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2.2 | Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/ |
| 7.3.2.3 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru |

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

В качестве материальной базы используются аудитории кафедры, оборудованные плакатами, раздаточным материалом. При кафедре организована компьютерная лаборатория с установленным лицензионным программным обеспечением. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины необходимо посещение всех лекционных занятий, дополняемое самостоятельной работой с конспектами.

Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Рекомендации по конспектированию лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4...5 см) для дополнительных записей.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры/ручки и т.д.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Основным методом самостоятельной работы обучающегося занимает работа с информационными источниками: конспектами лекций и учебно-методическими и периодическими изданиями, электронными ресурсами.

Важную роль для эффективной работы с учебной литературой играют записи, сделанные в процессе чтения. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав – в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику.

При освоении курса необходимо выполнение всего перечня работ и задач, рассматриваемых на практических занятиях. В процессе изучения дисциплины неизбежно возникают трудности с пониманием полученного материала. Поэтому от обучающегося требуется: повторять пройденный материал и задавать уточняющие вопросы на консультациях, не допускать пробела в знаниях, что приведет к сложностям для освоения последующих тем.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.