

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14» марта 2023г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС»

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

<i>Контактная работа</i>	78	<i>часа</i>
Лекции	36	часов
Практические занятия	32	часа
Лабораторные занятия	10	часов
 <i>Самостоятельная работа</i>	 30	 <i>часов</i>

Форма отчетности:

экзамен 4 семестр

Курсы: 2

Семестры: 4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью дисциплины является формирование у студентов базовых знаний по основным методам проведения неразрушающего контроля и технической диагностики основного оборудования атомных станций, умения выполнить оценку технического состояния основного и вспомогательного оборудования атомных станций на основе применения методов технической диагностики и неразрушающего контроля.

1.2. Задачи освоения дисциплины - это приобретение студентами необходимых навыков проведения неразрушающего контроля, оценки текущего состояния и ресурсных характеристик исследуемого оборудования:

- изучение основных методов неразрушающего контроля;
- освоение основных навыков проведения неразрушающего контроля;
- изучение основного оборудования необходимого для проведения неразрушающего контроля;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 и изучается в 4 семестре.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неразрушающий контроль и техническое диагностирование технологического оборудования», помогут студентам при прохождении преддипломной практики, в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-3, Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данных компетенций кроме дисциплины «Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС» участвуют дисциплины и виды практик:

ПК-3

Экология

Тепломассообмен
 Электротехника и электроника
 Теория переноса нейтронов
 Обеспечение радиационной безопасности
 Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС
 Гидродинамика энергетических установок
 Философия науки и техники
 Эксплуатация АЭС
 Эксплуатация турбомашин АЭС
 Производственная практика (эксплуатационная)
 Производственная практика (преддипломная)
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-16

Метрология, стандартизация и сертификация
 Механика жидкости и газов
 Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС
 Учебная практика (ознакомительная)
 Учебная практика (технологическая)
 Производственная практика (эксплуатационная)
 Производственная практика (преддипломная)
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-17

Начертательная геометрия и инженерная графика
 Техническая термодинамика
 Общая энергетика
 Организация производства и менеджмент
 Физика ядерных реакторов
 Обеспечение радиационной безопасности
 Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке
 Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС
 Принципы обеспечения безопасности АЭС
 Культура безопасности
 Обращение с ядерным топливом и радиоактивными отходами
 Эксплуатация АЭС
 Эксплуатация турбомашин АЭС
 Учебная практика (ознакомительная)
 Учебная практика (технологическая)
 Производственная практика (эксплуатационная)
 Производственная практика (преддипломная)
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

боты

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

З1 методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

З2 нормы расходования запасных частей, материалов, инструмента;

З3 - технологическую документацию выпускаемой продукции;

уметь:

У1 - – проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

У2 - контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента;

У3 - анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции.

владеть:

В1 - методами проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

В2 - навыками контроля правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента

В3 -методами анализа технологической документации с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практ. работы	Лаб. работы	В т.ч. в ИФ	Самостоятельная работа			
4 Семестр										
1	Технологии и оборудование поверхностных методов контроля	1-2	8	8	2	-	10	ПЗ-2	УО-2	-
2	Технологии и оборудование методов акустического	3-8	10	8	2	-	10	ПЗ-6	Т-8	30

	контроля									
3	Технологии и оборудование радиографических методов контроля	9-15	10	8	2	-	5	ПЗ-12	Т-15	30
4	Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием)	16-17	8	8	2	-	5	ПЗ-16	УО-16	-
3	Экзамен	16								40
	Итого за семестр		36	32	10	-	30	-	-	100

Примечание: ПЗ – практическое занятие, Т - тест

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Лекционные занятия. Наименование тем, их содержание и объем в часах

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лекционного занятия	Кол-во акад. часов
Семестр 7			
1	Технологии и оборудование поверхностных методов контроля	Обзор основных методов НМК. Визуальный и измерительный контроль. Электромагнитный неразрушающий контроль и методы диагностического контроля. Магнитопорошковый и капиллярный контроль	6
2	Технологии и оборудование методов акустического контроля	Современные акустические методы контроля (УЗК). Физика ультразвука. Основы ультразвуковой томографии. УЗК наплавки. УЗК основного металла, аппаратура, особенности настройки. УЗ контроль датчиками с фазированными антенными решётками (ФАР – контроль).	10
3	Технологии и оборудование радиографических методов контроля	Промышленная рентгеновская вычислительная томография. Перспективные способы регистрации проникающих излучений. Радиографический контроль.	10
4	Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием)	Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием). Газовые методы контроля герметичности. Жидкостные методы контроля герметичности.	10
Итого			36

4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия 32 часа в 4 семестре

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	
	Наименование практических занятий	Кол-во академ. часов
1. Технологии и оборудование поверхностных методов контроля	Поверхностные дефекты сварных соединений и основного металла. Приборы и инструменты ВИК	8
2. Технологии и оборудование методов акустического контроля	Изучение интерфейса и принципов работы ручного ультразвукового дефектоскопа. Настройка глубиномера.	8
3. Технологии и оборудование радиографических методов контроля	Выбор схемы просвечивания при радиографическом контроле	8
4. Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием)	Изучение газовых методов контроля герметичности	8
Итого		32

4.2.3 Лабораторный практикум

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	
	<i>Наименование лабораторных занятий</i>	Кол-во академ. часов
1. Технологии и оборудование по- верхностных мето- дов контроля	Оборудование и средства магнитопорошкового кон- троля. Способы намагничивания и размагничивания контролируемых объектов. Способы проведения кон- троля. Способы регистрации дефектов.	2
2. Технологии и оборудование ме- тодов акустическо- го контроля	Настройка чувствительности ручного ультразвуково- го дефектоскопа с ПЭП по ВРЧ, настройка чувстви- тельности по АРД.	2
3. Технологии и оборудование ра- диографических методов контроля	Расшифровка снимков.	2
4. Контроль герме- тичности изделий (контроль течеис- канием)	Изучение пневматического метода контроля герме- тичности.	2
Итого		10

4.2.4 Самостоятельная работа

Учебным планом дисциплины на самостоятельную работу студентов отводится 30 часов во 4 семестре.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во академических часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Технологии и оборудование поверхностных методов контроля	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины (модуля).	4	
		Подготовка к практическим занятиям	4	
		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
		Подготовка к тестированию	2	2
2	Технологии и оборудование методов акустического контроля	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины (модуля).	4	
		Подготовка к практическим занятиям	4	
		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
		Подготовка к тестированию	2	2
3	Технологии и оборудование радиографических методов контроля	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины (модуля).	4	
		Подготовка к практическим занятиям	4	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2	-
		Подготовка к тестированию	-	2
4	Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием)	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины (модуля).	4	
		Подготовка к тестированию	2	
		Подготовка к практическим занятиям	2	
		Подготовка к лабораторным занятиям	2	
		Подготовка и сдача зачета	-	2
Итого			30	10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС» используются различные образовательные технологии. Изучение теоретического материала осуществляется преимущественно посредством лекций «погружения» и проблемных лекций. Для их сопровождения используются презентации. Изложение информации осуществляется в информационно-логической форме. Для краткого изложения сущности вопроса, используются обзорные лекции.

При проведении практических и лабораторных занятий наряду с традиционными образовательными технологиями используется специальное оборудование и средства измерения для выполнения работ. Кроме того, на практических занятиях используются плакаты и стенды.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала и подготовку к практическим занятиям с использованием рекомендуемой литературы, а также подготовку к тестированию и экзамену.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ПК-3, Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

31 методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

32 нормы расходования запасных частей, материалов, инструмента;

33 - технологическую документацию выпускаемой продукции;

уметь:

У1 - – проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

У2 - контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента;

У3 - анализировать технологическую документацию с целью повышения

эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции.

владеть:

В1 - методами проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

В2 - навыками контроля правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента

В3 -методами анализа технологической документации с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции.

Промежуточная аттестация успеваемости студентов по дисциплине осуществляется на основании дифференцированных оценок выполнения лабораторных работ. Рубежная аттестация – экзамен по материалам предыдущих лекций.

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Технологии и оборудование поверхностных методов контроля	ПК-3, ПК-16, ПК-17	ПЗ	Т
2	Технологии и оборудование методов акустического контроля	ПК-3, ПК-16, ПК-17	ПЗ	Т
3	Технологии и оборудование радиографических методов контроля	ПК-3, ПК-16, ПК-17	ПЗ	Т
4	Контроль герметичности изделий (контроль течеисканием)	ПК-3, ПК-16, ПК-17	ПЗ	Т

Формой аттестации по дисциплине является экзамен.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Контроль лабораторной работы	Предполагает оформление отчетов по выполненным работам и ответы на вопросы по теме работы	Вопросы по темам работ
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Сашина, Л.А. Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие / Л.А. Сашина. — Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012.— 124 с. // Электронно-библиотечная система «IPRbooks» : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44296.html> (дата обращения : 10.09.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Герасимова, А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС : учебное пособие/ А.Г. Герасимова. — Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 372 с. //Электронно-библиотечная система «IPRbooks» : [сайт]. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/20219.html>. — (дата обращения : 10.09.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Демина, Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие для вузов / Л. Н. Демина. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. - 292 с.

4. Зацепин, А. Ф. Акустический контроль : учебное пособие / А. Ф. Зацепин ; под редакцией В. Е. Щербинин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-7996-1818-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68219.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) Дополнительная литература:

1. Сурин, В.И. Электрофизические методы неразрушающего контроля и исследования реакторных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Сурин, Н. А. Евстюхин. - Москва : МИФИ, 2008. - (Библиотека ядерного университета). - ISBN 978-5-7262-1003-2.- URL: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=VITI0001&PATH=book-mephi%2FSurin_Elektrofizicheskie_metody_nerazrushajuschego_kontrolya_i_isledovaniya_2008.pdf

2. Демина, Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Демина. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. - (Библиотека ядерного университета). - ISBN 978-5-7262-1290-6.URL: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=VITI0001&PATH=book-mephi%2FDemina_Metody_i_sredstva_izmerenij_ispytanij_i_kontrolya_2010.pdf

3. Бушуев, А.В. Методы измерения ядерных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Бушуев. - Москва : МИФИ, 2007. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-7262-0846-6. URL: http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=pdf&P21DBN=BOOK&path=book-mephi/Bushuev_Metody_izmereniya_yadernyh_materialov_2007&page=1&Z21ID=19111058609585916335639

4. Ромоданов, В.Л. Лабораторные работы по активным методам неразрушающего контроля делящихся материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Л. Ромоданов. - Москва : МИФИ, 2007. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-7262-0854-1.-URL: http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=pdf&P21DBN=BOOK&path=book-mephi/Romodanov_Laboratornye_raboty_po_aktivnym_2007&page=1&Z21ID=19111058609585916335639

5. Методы и приборы измерений ядерных материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / А. В. Бушуев [и др.]. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. - ISBN 978-5-7262-1516-7.- URL:

http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=VITI0001&PATH=book-mephi%2FBushuev_Metody_i_pribory_izmerenij_yadernyh_materialov_2011.pdf

6. ГОСТ Р 58399-2019 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Общие требования.

7. ГОСТ Р ИСО12718-2009 «Контроль неразрушающий. Контроль вихретоковый. Термины и определения».

8. ГОСТ Р 50.05.06-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Магнитопорошковый контроль.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.mephi.ru/> раздел полнотекстовая библиотека – сайт с учебными материалами.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Учебная дисциплина обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов.

Кабинет технологии дефектоскопии ПМ.01, ПМ.02

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 15 шт.;

Стул ученический – 30 рабочее Интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска SBM680, мпроектор Smart V10,

Комплект плакатов по ВИК (бл.) нов.

Учебные плакаты по радиографическому контролю – 7 плакатов

Лаборатория измерительного контроля

Интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска SBM680, мпроектор Smart V10

Визуально-измерительный комплект ВИК универсальный комплект

Люксметр СЕМ DT-86

Видеоэндоскопы К-expert8-1000-4

Комплект образцов шероховатости поверхности

Набор образцов шероховатости ОШС-ШП Ra 0,4...12,5 мкм (сталь)

Набор образцов шероховатости ОШС-ШП Ra 0,4...12,5 мкм (чугун)

Набор образцов шероховатости ОШС-ШП Ra 0,4...12,5 мкм (латунь)

Набор образцов шероховатости ОШС-ШП Ra 0,4...12,5 мкм (алюминий)

Набор образцов шероховатости ОШС-ШП Ra 0,4...12,5 мкм (медь)

Измеритель шероховатости TR200

Датчик K-type
 Стандартный образец V1
 Стандартный образец V2
 Образец стандартный СО-2
 Образец стандартный СО-3
 СОП с зарубками плоский (толщиной 10 мм)
 СОП с зарубками плоский (толщиной 20 мм)
 СОП с зарубками плоский (толщиной 30 мм)
 Преобразователь П111-2,5-К12
 Преобразователь П112-5-10/2
 Преобразователь П121-2,5-45
 Преобразователь П121-5-45
 Соединительные кабели LEMO - LEMO ОДИНАРНЫЙ
 Соединительные кабели 2LEMO - LEMO
 Толщиномер ультразвуковой NOVOTEST УТ-1
 ОС-1 СОП ступенька толщины 1-2,5-5-7,5-10-15мм
 Преобразователь П112-2,5-Б12/2
 Преобразователь П112-5-Б4х4
 Гель для УЗК -30°С...+100°С, ведро 5 кг
 Комплект (набор) для КД №1 с образцом (II класса)
 Очиститель Sherwin DR-60, 500 мл (аэрозольный баллончик)
 Пенетрант Sherwin DP-55, 500 мл (аэрозольный баллончик)
 Стеллаж ПАКС МС-183 2284842Верстак ПРАКТИК WT100.WD1/F1.000
 К30399854246 (14 шт)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; качественно выполнять чертежи; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий, чертежей с помощью рекомендованной учебной литературы. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Тест	Для подготовки к тестированию необходимо воспользоваться литературой из рекомендованных источников. Важно обращать как можно больше внимания на практическую часть курса.
Практические занятия	Практическое занятие подразумевает: 1. Изучение определенного физического процесса на практике, используя при этом методы, предварительно изученные на лекциях. 2. Выбор оборудования и материалов необходимых для проведения практической работы.

	<p>3. Определение фактического результата и его сравнение с теоретическими данными, описанными в учебнике согласно выбранной тематике.</p> <p>4. Грамотное оформление выводов согласно требованиям методических указаний.</p>
--	---