




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)


СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись) Патрушева О.В.
(ФИО)



ПОТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента ядерных технологий


(подпись) Патрушева О.В.
(И.О. Фамилия)
«15» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические и механические методы исследования материалов
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов,
Материаловедение и управление свойствами материалов
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 **Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02 июня 2020 г. №701.

Директор Департамента промышленной безопасности к.т.н. профессор А.В. Гридасов
Составитель: старший преподаватель А.В. Погодаев

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа рассмотрена заседании Департамента промышленной безопасности и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от «11» февраля 2023 г. № 06.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Физические и механические методы исследования материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной Б1.В.01.13 части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, лабораторных работ 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 78 часов, из которых 36 часов выделено на экзамен.

Язык реализации: русский

Цель дисциплины: сформировать знания о существующих видах исследований и испытаний, проводимых на специальном оборудовании с цифровой технологией управления, с целью определения комплекса физико-механических свойств материалов.

Задачи дисциплины:

- виды испытаний;
- объекты экспериментальных исследований;
- отбор представительных проб, технология изготовления и обработки образцов для контрольных испытаний;
- контроль макроструктуры металла;
- контроль микроструктуры, неметаллических включений, величины зерна, поверхностного обезуглероживания металла;
- методы испытания механических свойств при нормальных, высоких и низких температурах;
- контроль физических и физико-химических свойств металла;
- методики испытаний механических свойств.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-8.1;

ОПК-8.2; ОПК-8.3, полученные в результате изучения дисциплин Цифровые технологии в химии и материаловедении, Физика, Основы материаловедения, Механические и физические свойства материалов. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Конструкционные материалы, Контроль качества изделий, Коррозия материалов и защита от коррозии.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

№	Наименование дисциплины	Компетенции	Индикаторы	ЗУН
1	Физические и механические методы исследования материалов	ПК-2 Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, процессов их производства, обработки и модификации	ПК-2.2 Выполняет стандартные операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристики оборудования для определения свойств и характеристики материалов. Умеет проводить операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов. Владеет методами и навыками проведения стандартных операций на оборудовании.
			ПК-2.3 Составляет рабочую научную и техническую документацию в соответствии с планом работ и нормативными документами	Знает техническую документацию, нормативные документы для проведения испытаний при определении качества материалов и изделий. Умеет составлять протоколы испытаний материалов и изделий. Владеет навыками работы с нормативной и технической документацией.
		ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения задач получения и контролю	ПК-3.1 Выполняет операции на высокотехнологическом оборудовании, работает по стандартным методикам для определения свойств и характеристики	Знает правила работы на высокотехнологическом оборудовании для характеристики исследуемых веществ и материалов. Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики изучаемых веществ и материалов.

		качества материалов, участвовать в обеспечении работ по производству новых материалов	сырья и материалов, контроля их качества	характеристики материалов, контроля их качества. Владеет навыками работы на высокотехнологическом оборудовании для определения свойств и характеристики материалов, контроля их качества.
			ПК-3.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает технические средства и методы испытаний. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся), необходимые для выполнения экспериментальной работы. Владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленной задачи.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физические и механические методы исследования материалов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: сформировать знания о существующих видах исследований и испытаний, проводимых на специальном оборудовании с цифровой технологией управления, с целью определения комплекса физико-механических свойств материалов.

Задачи:

- виды испытаний;
- объекты экспериментальных исследований;
- отбор представительных проб, технология изготовления и обработки образцов для контрольных испытаний;
- контроль макроструктуры металла;
- контроль микроструктуры, неметаллических включений, величины зерна, поверхностного обезуглероживания металла;
- методы испытания механических свойств при нормальных, высоких и низких температурах;
- контроль физических и физико-химических свойств металла;
- методики испытаний механических свойств.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): является дисциплиной Б1.В.01.13 части ОП, изучается на 4 курсе.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

№	Наименование дисциплины	Компетенции	Индикаторы	ЗУН
1	Физические и механические методы исследования материалов	ПК-2 Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, процессов их производства, обработки и модификации	ПК-2.2 Выполняет стандартные операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристики оборудования для определения свойств и характеристики материалов. Умеет проводить операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов. Владеет методами и навыками проведения стандартных операций на оборудовании.
			ПК-2.3 Составляет рабочую научную и техническую документацию в	Знает техническую документацию, нормативные документы для проведения испытаний при определении

			соответствии с планом работ и нормативными документами	качества материалов и изделий. Умеет составлять протоколы испытаний материалов и изделий. Владеет навыками работы с нормативной и технической документацией.
	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения задач получения и контролю качества материалов, участвовать в обеспечении работ по производству новых материалов	ПК-3.1	Выполняет операции на высокотехнологическом оборудовании, работает по стандартным методикам для определения свойств и характеристики сырья и материалов, контроля их качества	Знает правила работы на высокотехнологическом оборудовании для характеристики исследуемых веществ и материалов. Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики изучаемых свойств и характеристики материалов, контроля их качества. Владеет навыками работы на высокотехнологическом оборудовании для определения свойств и характеристики материалов, контроля их качества.
		ПК-3.2	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает технические средства и методы испытаний. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся), необходимые для выполнения экспериментальной работы. Владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленной задачи.

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 часов и включает в себя: лекционные занятия 34 час., лабораторные работы 68 час., самостоятельная работа студентов 78 часов. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Форма промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Модуль 1. Тема 1. Современные виды и методы испытаний конструкционных материалов и материалов изделий, полученных методом аддитивных технологических процессов	7	4	8			2		
2	Модуль 1. Тема 2. Цифровые технологии в испытаниях конструкционных материалов и материалов изделий, полученных методом аддитивных технологических процессов	7	4	8			2		
3	Модуль 2. Тема 1. Неразрушающий контроль	7	4	8			6		
4	Модуль 2.Тема 2. Статические испытания	7	4	12			6		
5	Модуль 2.Тема 3. Цифровые системы твердомеров при определении твердости по Виккерсу, Бринеллю, Роквеллу	7	4	8			8		
6	Модуль 2.Тема 4. Испытания на ударный изгиб при комнатной, пониженной и повышенных температурах	7	4	8			8		
7	Модуль 2.Тема 5. Методы контроля и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов	7	4	8			4		
8	Модуль 2.Тема 6. Подтверждение качества и свойств металлических изделий, изготовленных с применением аддитивных технологий	7	6	8			6		

10	Итого:	7	34	68		42	36	Экзамен
----	--------	---	----	----	--	----	----	---------

III. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Современные виды, методы и технологии в испытании материалов.

Тема 1. Современные виды и методы испытаний конструкционных материалов и материалов изделий, полученных методом аддитивных технологических процессов (4 час.).

Основные понятия и определения. Виды испытаний. Методы испытаний. Оборудование, используемое при проведении испытаний. Основная нормативно-техническая документация, регламентирующая проведение испытаний.

Тема 2. Цифровые технологии в испытаниях конструкционных материалов и материалов изделий, полученных методом аддитивных технологических процессов (4 час.).

Основные понятия и определения. Задачи цифровых технологий при испытаниях. Цифровые технологии в физико-химических и механических испытаниях.

Модуль 2. Неразрушающий контроль и разрушающие испытания материалов.

Тема 1. Неразрушающий контроль (НК) (4 час.).

Цифровая инфраструктура НК.

Неразрушающий контроль металлических изделий, изготовленных методами аддитивных технологий. Термины и определения. Типы дефектов. Применяемые методы НК. Основные требования к специалистам НК. Основные требования к помещениям. Технологическая документация.

Тема 2. Статические испытания (4 час.).

2.1 Испытания растяжение. Основные понятия и определения. Методы отбора проб и заготовок на испытания. Возможности программного обеспечения TrapeziumX при испытании на растяжение. Настройка и создание методик испытаний по ГОСТ. Обработка результатов и оформление протоколов испытаний.

2.2. Испытания на сжатие. Основные понятия и определения. Методы отбора проб и заготовок на испытания. Возможности программного обеспечения TrapeziumX при испытании на растяжение. Настройка и создание методик испытаний по ГОСТ. Обработка результатов и оформление протоколов испытаний.

2.3. Испытания на изгиб. Основные понятия и определения. Методы отбора проб и заготовок на испытания. Возможности программного обеспечения TrapeziumX при испытании на растяжение. Настройка и создание методик испытаний по ГОСТ. Обработка результатов и оформление протоколов испытаний.

Тема 3. Цифровые системы твердомеров при определении твердости по Виккерсу, Бринеллю, Роквеллу (4 час.).

Основные понятия и определения. Методы отбора проб и заготовок на испытания. Возможности системы Omnitest при определении твердости. Настройка и создание методик испытаний по ГОСТ. Обработка результатов и оформление протоколов испытаний.

Тема 4. Испытания на ударный изгиб при комнатной, пониженной и

повышенных температурах (4 час.).

Основные понятия и определения. Методы отбора проб и заготовок на испытания. Возможности цифровой системы маятникового копра Ibertest при испытании на ударный изгиб. Настройка и создание методик испытаний по ГОСТ 9454-78 Обработка результатов и оформление протоколов испытаний.

Тема 5. Методы контроля и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов (4 час.).

Термины и определения. Сущность метода. Оборудование. Образцы. Подготовка к испытанию. Проведение испытаний. Обработка результатов и протокол испытаний.

Тема 6. Подтверждение качества и свойств металлических изделий, изготовленных с применением аддитивных технологий (6 час.).

Документирование требований к изделиям. Этапы контроля качества изделий. Предварительная оценка качества технологического процесса. Требования к образцам для испытаний. Контроль качества и испытания опытных образцов, на этапе освоения производства, изготовленной продукции. Документирование результатов. Подтверждение качества и свойств изделий для судостроения и морской техники.

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений с использованием шаблона специалиста НК TapIRUS (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений с использованием шаблона специалиста НК TapIRUS.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функцией, устройством и техническими характеристиками шаблона.
2. Выполнить базовые измерения.
3. Провести контроль геометрических параметров сварных соединений и поверхностных несплошностей объекта, предложенного преподавателем:
 - стыковое соединение типа «лист+лист»;
 - стыковое соединение типа «труба+труба» (соосно);
 - продольный сварной стыковой шов трубы;
 - тавровое сварное соединение.
4. Выполнить расчет геометрических параметров с использованием «облачного» программного обеспечения.
5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Испытания на растяжение (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков проведения испытаний на растяжение.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками испытательной машины AG-XPlus 10kNI и цифровой системы TrapeziumX.

2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные преподавателем:

- образец типа «лопатка»;
- образец типа «гантель»;
- плоский пропорциональный образец типа «лента».

3. Выполнить настройку программы TrapeziumX.

4. Провести испытание на растяжение с контролем физико-механических характеристик материала.

5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Испытания на сжатие (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков проведения испытаний на сжатие.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками испытательной машины AG-XPlus 10kNI и цифровой системы TrapeziumX.

2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные преподавателем:

- образец типа «цилиндр»;
- образец типа «призма»;
- образец типа «кольцо».

3. Выполнить настройку программы TrapeziumX.

4. Провести испытание на сжатие с контролем физико-механических характеристик материала.

5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Испытания на изгиб (12 часа).

Цель занятия: получение практических навыков проведения испытаний на изгиб.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками испытательной машины AG-XPlus 10kNI и цифровой системы TrapeziumX.

2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные преподавателем:

- плоский пропорциональный образец типа «лента»;
- плоский пропорциональный образец типа «брусочек».

3. Выполнить настройку программы TrapeziumX.

4. Провести испытание на изгиб с контролем физико-механических характеристик материала.

5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Определении твердости по Виккерсу, Бринеллю, Роквеллу (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков определения твердости.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками твердомера Omnitest и его цифровой системы.

2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные преподавателем:

- образец типа «цилиндр»;
- образец типа «призма».

3. Выполнить настройку цифровой системы.

4. Определить твердость материала.

5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. Определение микротвердости по Виккерсу (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков определения микротвердости.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками микротвердомера НМV-G и его цифровой системы.

2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные

преподавателем:

- образец типа «цилиндр»;
 - образец типа «призма».
3. Выполнить настройку цифровой системы.
 4. Определить микротвердость материала.
 5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. Испытания на ударный изгиб при комнатной, пониженной и повышенных температурах (8 часа).

Цель занятия: получение практических навыков проведения испытаний на ударный изгиб.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками маятникового копра Ibertest и его цифровой системой.
2. Подготовить образцы для проведения испытаний, предложенные преподавателем:
 - образец типа «U»;
 - образец типа «V».
3. Выполнить настройку цифровой системы.
4. Провести испытание на ударный изгиб с контролем физико-механических характеристик материала.
5. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8. Подтверждение качества и свойств металлических изделий, изготовленных с применением аддитивных технологий (8 часов).

Цель занятия: получение практических навыков подтверждения качества и свойств металлических изделий.

План занятия: ознакомление с теоретической частью; проведение испытания; обработка результатов испытания; подготовка отчета; ответы на контрольные вопросы.

Задание на лабораторную работу:

1. Ознакомиться с функционалом, устройством и техническими характеристиками сварочного робота KUKA, сварочной системой Kemppi A7 и их цифровыми системами.
2. Подготовить образцы для нанесения (выращивания) металлического материала, предложенные преподавателем:
 - образец типа «пластина»;
 - образец типа «тавр».
3. Выполнить настройку цифровой системы.
4. Нанести металлический материал на образец с контролем режимов и геометрических параметров.

5. Из материала нанесенного на образец изготовить образцы для испытания на растяжение, определение твердости и микротвердости.

6. Провести испытание на растяжение с контролем физико-механических характеристик.

7. Определить твердость.

8. Определить микротвердость.

9. Оформить результаты испытаний и сделать заключение по качеству испытанных образцов.

10. Подготовить отчет и защитить работу ответив на контрольные вопросы.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Современные виды, методы и технологии в испытании материалов.	ПК-2.2 Выполняет стандартные операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов	Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристики оборудования для определения свойств и характеристики материалов. Умеет проводить операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов. Владеет методами и навыками проведения стандартных операций на оборудовании.	УО-1 ПР-7	Экзамен Модуль 1 Вопросы 1-92
		ПК-2.3 Составляет рабочую научную и техническую документацию в соответствии с планом работ и нормативными документами	Знает техническую документацию, нормативные документы для проведения испытаний при определении качества материалов и изделий. Умеет составлять протоколы испытаний материалов и изделий. Владеет навыками работы с нормативной и		

			технической документацией.		
		ПК-3.1 Выполняет операции на высокотехнологическом оборудовании, работает по стандартным методикам для определения свойств и характеристики сырья и материалов, контроля их качества	Знает правила работы на высокотехнологическом оборудовании для характеристики исследуемых веществ и материалов. Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики изучаемых определений свойств и характеристики материалов, контроля их качества. Владеет навыками работы на высокотехнологическом оборудовании для определения свойств и характеристики материалов, контроля их качества.	УО-1 ПР-7	
		ПК-3.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает технические средства и методы испытаний. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся), необходимые для выполнения экспериментальной работы. Владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленной задачи.	УО-1 ПР-7	

2	<p>Модуль 2. Неразрушающий контроль и разрушающие испытания материалов.</p>	<p>ПК-2.2 Выполняет стандартные операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов</p>	<p>Знает методики проведения экспериментальных исследований, характеристики оборудования для определения свойств и характеристики материалов. Умеет проводить операции на оборудовании для определения свойств и характеристики материалов. Владеет методами и навыками проведения стандартных операций на оборудовании.</p>	<p>УО-1 ПР-7</p>	<p>Экзамен Модуль 2 Вопросы 1-92</p>
<p>ПК-2.3 Составляет рабочую научную и техническую документацию в соответствии с планом работ и нормативными документами</p>		<p>Знает основную нормативно-техническую документацию по неразрушающим методам контроля и разрушающим испытаниям материалов. Умеет определять типы неразрушающего контроля и методы разрушающих испытаний и назначать режимы испытаний. Владеет основными навыками разработки типовых технологических процессов разрушающих испытаний материалов и неразрушающем контроле, анализирует результаты испытаний.</p>	<p>УО-1 ПР-7</p>		

		<p>ПК-3.1 Выполняет операции на высокотехнологическом оборудовании, работает по стандартным методикам для определения свойств и характеристики сырья и материалов, контроля их качества</p>	<p>Знает задачи цифровых методов в разрушающих испытаниях и неразрушающем контроле материалов и основные современные информационные технологии при их реализации. Умеет подобрать необходимое оборудование и программное обеспечение при разрушающих методах испытания и неразрушающем контроле материалов. Владеет первичными навыками применения цифровых технологий для решения задач в области разрушающих методов испытаний и неразрушающем контроле материалов.</p>	<p>УО-1 ПР-7</p>	
		<p>ПК-3.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>Знает основные разновидности цифровых методов разрушающих испытаний и неразрушающего контроля материалов. Умеет анализировать, интерпретировать и обобщать информацию, полученную с помощью цифровых методов разрушающих испытаний и неразрушающем контроле материалов. Владеет методами и</p>	<p>УО-1 ПР-7</p>	

			навыками использования цифровых методов разрушающих испытаний и неразрушающего контроля материалов.		
	Экзамен	ПК-2, ПК-3	-	-	УО-1

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	Задания для самостоятельной работы к теме 1. Модуль 1.	1-2 неделя	2	УО-1
2	Задания для самостоятельной работы к теме 2. Модуль 1.	3-4 неделя	2	УО-1
3	Задания для самостоятельной работы к теме 1. Модуль 2.	5-6 неделя	2	УО-1
4	Задания для самостоятельной работы к теме 2. Модуль 2.	7-8 неделя	2	УО-1
5	Задания для самостоятельной работы к теме 3. Модуль 2.	9-10 неделя	2	УО-1
6	Задания для самостоятельной работы к теме 4. Модуль 2.	11 неделя	2	УО-1
7	Задания для самостоятельной работы к теме 5. Модуль 2.	12 неделя	2	УО-1
8	Задания для самостоятельной работы к теме 6. Модуль 2.	13 неделя	2	УО-1

Задания для самостоятельной работы к теме 1. Модуль 1.

1. Изучение НТД, регламентирующие методы испытаний.
2. Изучение НТД, регламентирующие использование испытательного оборудования при проведении испытаний.
3. Термины и определения, используемые в НТД при проведении испытаний.

Структура ответа на вопрос 1: определение ГОСТ по соответствующей методике испытания.

Структура ответа на вопрос 2: определение ГОСТ при выборе соответствующего оборудования для испытания.

Структура ответа на вопрос 3: использование терминов и определений по соответствующим методикам испытаний.

Задания для самостоятельной работы к теме 2. Модуль 1.

1. Изучение эксплуатационной документации на оборудование и руководство пользователя испытательных машин.
2. Изучение цифровых систем испытательного оборудования.
3. Термины и определения, используемые в эксплуатационной документации и руководстве по эксплуатации.

Структура ответа на вопрос 1: определение основных элементов испытательных машин и принцип работы.

Структура ответа на вопрос 2: определение основных возможностей цифровых систем и обработки результатов испытаний.

Структура ответа на вопрос 3: знание терминов и определений.

Задания для самостоятельной работы к теме 1. Модуль 2.

1. Изучение цифровой инфраструктуры НК.
2. НТД, регламентирующая проведение НК металлических материалов.
3. Изучение дефектов, выявляемых при НК.
4. Изучение методов НК.

Структура ответа на вопрос 1: знание цифровой инфраструктуры НК, тенденций развития и причин создания данной инфраструктуры.

Структура ответа на вопрос 2: знание ГОСТов, регламентирующих проведение НК металлических материалов.

Структура ответа на вопрос 3: знание дефектов, выявляемых при НК.

Структура ответа на вопрос 4: знание методов НК и их применимости.

Задания для самостоятельной работы к теме 2. Модуль 2.

1. Изучение НТД, регламентирующие испытания на растяжение.

2. Изучение НТД, регламентирующие испытания на сжатие.

3. Изучение НТД, регламентирующие испытания на изгиб.

Структура ответа на вопрос 1: знание ГОСТов, регламентирующих испытания на растяжение.

Структура ответа на вопрос 2: знание ГОСТов, регламентирующих испытания на сжатие.

Структура ответа на вопрос 3: знание ГОСТов, регламентирующих испытания на изгиб.

Задания для самостоятельной работы к теме 3. Модуль 2.

1. Изучение НТД, регламентирующие определение твердости по Виккерсу.

2. Изучение НТД, регламентирующие определение твердости по Бринеллю.

3. Изучение НТД, регламентирующие определение твердости по Роквеллу.

Структура ответа на вопрос 1: знание ГОСТов, регламентирующих определение твердости по Виккерсу.

Структура ответа на вопрос 2: знание ГОСТов, регламентирующих определение твердости по Бринеллю.

Структура ответа на вопрос 3: знание ГОСТов, регламентирующих определение твердости по Роквеллу.

Задания для самостоятельной работы к теме 4. Модуль 2.

1. Изучение НТД, регламентирующие испытания на ударный изгиб.

2. Изучение методов отбора проб и изготовления образцов для испытаний.

Структура ответа на вопрос 1: знание ГОСТов, регламентирующих испытание на ударный изгиб.

Структура ответа на вопрос 2: знание терминов и определений.

Структура ответа на вопрос 3: правил отбора проб и изготовления образцов для испытаний.

Задания для самостоятельной работы к теме 5. Модуль 2.

1. Изучение НТД, регламентирующие методы контроля и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов.

2. Изучение терминов и определений.

3. Изучение методов отбора проб и изготовления образцов для испытаний.

Структура ответа на вопрос 1: знание ГОСТов, регламентирующих методы контроля и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов.

Структура ответа на вопрос 2: знание терминов и определений.

Структура ответа на вопрос 3: правил отбора проб и изготовления образцов для испытаний.

Задания для самостоятельной работы к теме 6. Модуль 2.

1. Оформление эксплуатационной документации на изделие.
 2. Приемочные испытания опытных образцов изделия аддитивного производства.
 3. Квалификационные испытания промышленной партии образцов изделий аддитивного производства.
 4. Приемочно-сдаточные испытания изделий аддитивного производства.
- Структура ответа на вопрос 1: оформление эксплуатационной документации на изделие по ГОСТ 2.601.
- Структура ответа на вопрос 2: приемочные испытания опытных образцов изделия аддитивного производства по ГОСТ Р 15.301.
- Структура ответа на вопрос 3: квалификационные испытания промышленной партии образцов изделий аддитивного производства по ГОСТ Р 15.301.
- Структура ответа на вопрос 4: приемочно-сдаточные испытания изделий аддитивного производства по ГОСТ 15.309.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 1.

1. Условия проведения визуального и измерительного контроля (ВИК).
2. ВИК сборки свариваемых деталей.
3. ВИК сварки.
4. ВИК выполнения сварных соединений.
5. Последовательность проведения ВИК готового сварного соединения.
6. Дефекты сварных соединений.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 2.

1. Требования к проведению испытания на растяжение.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность проведения испытаний на растяжение.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 3.

1. Требования к проведению испытания на сжатие.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность проведения испытаний на сжатие.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 4.

1. Требования к проведению испытания на изгиб.

2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность проведения испытаний на изгиб.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 5.

1. Требования к определению твердости.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность определения твердости.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 6.

1. Требования к определению микротвердости.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность определения микротвердости.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 7.

1. Требования к проведению испытания на ударный изгиб.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к оценке результатов испытаний.
5. Последовательность проведения испытаний на ударный изгиб.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 8.

1. Требования к проведению контроля качества и оценки свойств металлических изделий.
2. Требования к образцам для испытаний.
3. Правила замера геометрических параметров образцов.
4. Требования к материалам изготовленных с применением аддитивных технологий.
5. Требования к оценке результатов испытаний.
6. Последовательность проведения контроля качества и оценки свойств.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник; под общ. Ред. Г.Д. Межецкого, Г.Г. Загребина Соппротивление материалов: Учебник - 5-е изд., - М. 2016.- 432с. <https://www.sgau.ru/files/pages/19053/14600222910.pdf>
2. В.Р. Бараз, М.А. Филиппов. Физические основы упрочнения и разрушение материалов. Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2017. – 192с. <http://hdl.handle.net/10995/46974>
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. – Электрон. текстовые данные.– Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. – 280 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72693.html>
4. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 288 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/814426>
5. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Н.А. Коньшева. – Тамбов.: ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 84 с. <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2016/latyshenko.pdf>

Дополнительная литература

1. Огородников В.А. Основы физики прочности и механики разрушения [Электронный ресурс]: учебное издание/ Огородников В.А., Пушкин В.А., Тюпанова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2007.— 339 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18443> — ЭБС «IPRbooks»
2. Матохин Г.В., Горбачев К.П. Воробьев А.Ю. Основы оценки прочности и долговечности сварных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие – Владивосток: Дальневосточный государственный технический университет, 2008 – 270 с. — Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:3039>
3. Матохин Г. В., Горбачев К. П. Основы расчетных методов линейной механики разрушения. монография – Владивосток. Дальневосточный государственный технический университет, 2008 – 304 с. (17 экз.) <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382437&theme=FEFU>
4. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов – Москва. Металлургия, 1983 – 352 с. (5 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417963&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

ГОСТ 7268-82 Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб

ГОСТ 25.503-97 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 26007-83 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Методы испытания на релаксацию напряжений

ГОСТ Р 8.748-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний

ГОСТ Р ИСО 4545-1-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 1. Метод испытания

ГОСТ Р ИСО 4545-4-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 4. Таблица значений твердости

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 22975-78 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Роквеллу при малых нагрузках (по Супер-Роквеллу)

ГОСТ 9450-76 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 18835-73 Металлы. Метод измерения пластической твердости

ГОСТ 22762-77 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости на пределе текучести вдавливанием шара

ГОСТ 23677-79 Твердомеры для металлов. Общие технические требования

ГОСТ 8.398-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы для измерения твердости металлов и сплавов. Методы и средства поверки

ГОСТ 22761-77 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия

ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 14019-2003 Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 3565-80 Металлы. Метод испытания на кручение

ГОСТ 22706-77 Металлы. Метод испытания на растяжение при температурах от минус 100 до минус 269°C

ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении

ГОСТ 11150-84 Металлы. Методы испытания на растяжение при пониженных температурах

ГОСТ 25.503-80 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие. Заменен на ГОСТ 25.503-97.

ГОСТ 22848-77 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при температурах от минус 100 до минус 269°C

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 25.505-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытаний на малоцикловую усталость при термомеханическом нагружении

ГОСТ 9651-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 25.502-79 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

ГОСТ Р ИСО 148-1-2013 Материалы металлические. Испытание на ударный изгиб на маятниковом копре по Шарпи. Часть 1. Метод испытания

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Журнал «Материаловедение»
http://www.nait.ru/journals/number.php?p_number_id=2440
2. Журнал «Контроль. Диагностика» <http://www.td-j.ru/>
3. Журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»
<https://patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk>
4. Каталог электронных ресурсов ДВФУ. <http://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/russian-database.php>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Программное обеспечение «TRAPEZIUM X» по контракту поставки испытательного оборудования.
2. Программное обеспечение Siams 800 по договору поставки № 0000000002022PY20004/ЕН-1019-22_ Пер номер. ЭУ0282519 от 11.11.2022.
3. Программное обеспечение Спас-05 по договору поставки №0000000002022PY20004 Пер номер. ЭУ0281759 от 21.10.2022

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Физические и механические методы исследования материалов» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за

посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Физические и механические методы исследования материалов» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

Общая рекомендация

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы учебной дисциплины (далее - РПУД), с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте, с графиком консультаций преподавателей.

Рекомендация по процессу обучения

Обучение по рабочей программе учебной дисциплины предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции и практические работы) и самостоятельной работы студентов. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям и работам:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данным практическим занятиям, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- выпишите основные термины, принципы, формулы;

- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развёрнутый ответ на каждый из вопросов;

- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к экзамену.

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;

- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объёме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Рекомендации по работе с информационными источниками

Работа с информацией – процесс нахождения знаний (информации) о причинах возникновения проблем, применённых инженерных решений/идей, современного состояния объекта исследования.

Поиск информации по дисциплине и её дальнейшей обработки следует начинать с:

- проработки тематического плана – теоретическая и практическая части курса;
- классификации информационного материала;
- составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между рассматриваемыми темами;
- составления новой библиографии, при неудовлетворении предложенной.
- реферирования – краткое, основное содержание одной и более работ по теме.
- конспектирования – детальное изложение главных положений и концептуальных идей.
- аннотирования (аннотация) – краткое, предельно сжатое изложение основного содержания литературных источников.
- цитирования - дословная запись высказываний, выражений автора, а также приведение в тексте работы фактических и статистических данных, содержащихся в литературных источниках.

Для реализации информации в письменном/машинно-печатном виде

необходимо выполнять общепринятые требования по оформлению - ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам; Процедура. Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10: L101, L105, L 343, L 344, L346, L347

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L 343	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, экраном, проектором. Установлено: Лазерно-ультразвуковой дефектоскоп УДЛ-2М Оборудование для визуального и измерительного контроля	Не применяется
L346	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, экраном, проектором.	Не применяется
L347	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, экраном, проектором.	Не применяется
Учебные лаборатории для проведения учебных занятий:		
L101	Универсальная испытательная машина УН-1000kN. Универсальная испытательная машина AG-100kNXplus. Универсальная настольная испытательная машина AGS-10kNX. Универсальная настольная испытательная	Программное обеспечение «ТРАПЕЗИУМ Х» по контракту поставки испытательного оборудования

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>машина AGS-1kNX. Имитатор нагрузки EFE-JF-30kN. Универсальная напольная сервогидравлическая система для динамических испытаний Servopulser Series U. Универсальная электромагнитная система для динамических испытаний ММТ. Ультразвуковая система для усталостных испытаний USF-2000A. Универсальный твердомер OMNITEST. Копер маятниковый IMPACT P-450. Автоматический отрезной станок MECATOME T210 Запрессовочный станок MECAPRESS III Автоматическая шлифовально-полировальная станция MECATECH 234</p>	
L105	<p>Автоматический микротвердомер HNV-G-FA-D. Динамический микротвердомер DUN-211S. Инвертированный металлографический микроскоп ECLIPSE MA200 Анализатор фрагментов микроструктуры твердых тел Siams 800 + Стереомикроскоп CRAFTTEST 608 Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп SPM-9600 Современный оптико-эмиссионный спектрометр для элементного анализа металлов и сплавов СПАС-05.</p>	<p>ПО Siams 800 по договору поставки № 0000000002022PY20004/ЕН-1019-22_ Пер номер. ЭУ0282519 от 11.11.2022. ПО Спас-05 по договору поставки №0000000002022PY20004 Пер номер. ЭУ0281759 от 21.10.2022</p>
Помещение для самостоятельной работы:		
L344	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 4 шт.;</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>