Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 09.09.2025 11:14:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735885bc44

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по разрушающим методам контроля

Направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация
Перспективные материалы и технологии

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик:

Доцент, к.т.н., доцент  /И.А.Курбатова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Материаловедение»,
д.т.н, профессор  /В.В. Овчинников/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 6
4.1. Основная литература 6
4.2. Дополнительная литература 6
4.3. Электронные образовательные ресурсы 6
4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 6
4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 7
5. Материально-техническое обеспечение 7
6. Методические рекомендации 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7. Фонд оценочных средств 9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 10
7.3. Оценочные средства 10
Приложение……..……11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины:
- изучение методик разрушающего контроля материалов;

- изучение испытательного оборудования для исследования свойств материалов.

Задачи дисциплины:
- получение практических навыков определения характеристик механических и технологических свойств материалов.

Планируемые результаты обучения – подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.
Обучение по дисциплине «Практикум по разрушающим методам контроля» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с ФГОС 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утверждённым приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 N 701:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1 Способен выполнять комплексные исследования и испытания материалов (изделий), обрабатывать, анализировать и представлять результаты	ИПК-1.1 Знает: цели и задачи проводимых исследований, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; ИПК-1.2 Умеет: проводить наблюдения и измерения, составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов, обрабатывать и представлять полученные результаты; ИПК-1.3 Имеет навыки проведения измерений и наблюдений, обработки результатов, составления отчетов и представления полученных данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

– Методы определения свойств материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Металлические материалы;
- Керамические материалы.
- Композиционные материалы;

В блоке 2. Практика:

- Учебная практика (проектная;
- Производственная практика (научно-исследовательская работа).

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 4
	Аудиторные занятия	**54**	**54**
	В том числе:		
1.	Лекции	8	8
	Семинарские/практические занятия	10	10
2.	Лабораторные работы	36	36
	Самостоятельная работа	**18**	**18**
	В том числе:		
1.	Подготовка к семинарским/практическим занятиям/лабораторным работам	10	10
2.	Самостоятельное изучение	8	8
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф. зачет/экзамен		**зачет**
	Итого	**72**	**72**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Методы разрушающего контроля, виды: механические, стендовые, климатические, химические и др. Преимущества и недостатки разрушающих и неразрушающих методов контроля.

Тема 2. Механические испытания

Испытания на растяжение. Испытание на сжатие. Испытания на изгиб. Испытания на кручение. Образцы, диаграммы деформации и характеристики механических свойств, определяемые при различных видах статических испытаний. Испытательные машины статического действия.

Динамические испытания на изгиб, растяжение, сжатие, кручение. Образцы для проведения динамических испытаний. Испытательные машины динамического действия.

Испытания на усталость, схемы нагружения, образцы. Машины для испытания на усталость.

Тема 3. Испытания на коррозионную стойкость

Методы ускоренных испытаний на коррозионное растрескивание. Метод испытания на коррозионное растрескивание с постоянной скоростью деформирования. Метод

ускоренных коррозионных испытаний. Методы ускоренных испытаний на стойкость к питтинговой коррозии. Методы испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии

Тема 4. Методы технологических испытаний

Расплющивание и сплющивание. Загиб. Раздача. Бортование. Испытания на осадку.

3.4 Тематика семинарских/практических занятий

3.4.1 Тематика семинарских занятий

1. Механические испытания.
2. Испытания на коррозионную стойкость
3. Технологические свойства материалов.

3.4.2 Тематика лабораторных работ

1. Механические испытания материалов.
2. Испытания на коррозионную стойкость металлов и сплавов.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов. –М.: МИСИС, 1998 - 400с
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов, 4 изд., М., ООО «Издательский дом Альянс», 2009, 528 с.

Дополнительная литература

1. Вернер А.К. Механические свойства металлов. / Курбатова И.А., Парфеновская О.А. –М.: МГИУ, 2003, 36 с.
2. Вернер А.К., Кравченков А.Н. Механические свойства материалов. Испытательные машины –М.: МГИУ, 2015, 32 с.
3. Вернер А.К., Овчинников В.В., Учеваткина Н.В., Якутина С.В. Испытания металлических деталей и конструкций. –М.: МГИУ, 2015, 48 с.

4.2. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий в дистанционном формате университета не предусмотрено.

4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)

1.	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Номер аудитории	Оборудование
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий Ав.1316. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, проектор, экран. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кабель для подключения к сети Internet. Учебное лабораторное оборудование: микроскопы ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20.; твердомер ТР 5006 микротвердомеры ПМТ-3М; лупа Бринелля; микроскопы АЛЬТАМИ комплекты образцов для лабораторных работ; шкафы для хранения оборудования и расходных материалов, наглядные пособия.
1313 Аудитория для лекционных, лабораторных,	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, проектор, экран. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кабель для подключения к сети Internet.

практических занятий Ав.1313. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16	Учебное и лабораторное оборудование: твердомер ТР 5006; шкафы для хранения с учебно-методической и научной литературой, наглядные пособия (плакаты), микроскопы МИМ-7

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в

дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет).

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен получить зачеты по всем этапам текущего контроля.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
практические работы	Оформленные отчеты выполненных практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» на промежуточной аттестации.

Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Промежуточная аттестация может проводиться в виде собеседования.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Шкала оценивания	**Критерии оценивания**
зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент дал верные ответы на контрольные вопросы
не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины или студент не ответил на контрольные вопросы

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Контрольные вопросы

Приложение 1

Тематический план дисциплины «Введение в материаловедение» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	Защ лаб	Инд зад	К/р	Э	З
	Четвертый семестр														
1.	**Тема 1. Введение**	4	1-2	2											
2	Тема 2. Механические испытания	4	3-4	2		18	6								
3	Практическая работа «Механические испытания»	4	5-6		2		12								
4	Тема 3. Испытания на коррозионную стойкость	4	7-8	2		18	6								
5	Практическая работа «Испытания на коррозионную стойкость»	4	9-12		4		12								
6	Тема 4. Методы технологических испытаний	4	13-14	2			6								
7	Практическая работа «Технологические свойства материалов»	4	15-18		4		12								
	Всего часов по дисциплине в третьем и четвертом семестрах			**8**	**10**	**36**	**54**								**+**

Контрольные вопросы

по дисциплине «Практикум по разрушающим методам контроля» ПК-1

1. Что является оценкой жесткости схемы нагружения?

2. Что такое условные и истинные напряжения и деформации?

3. Что такое предел пропорциональности и как его определить по диаграмме деформации?

4. Что такое предел упругости и как его определить по диаграмме деформации?

5. Что такое физический предел текучести и как его определить по диаграмме деформации?

6. Что такое условный предел текучести и как его определить по диаграмме деформации?

7. Что такое предел прочности и как его определить по диаграмме деформации7

8. Что такое относительное удлинение и относительное сужение? 9.Перечислите основные узлы испытательной машины

10. Как классифицируют испытательные машины?

11. Что такое динамические испытания? (ПК-5)

12. Что такое ударная вязкость и что она характеризует?

13. Обозначение и размерность ударной вязкости.

14. Какое оборудование используют для проведения динамических испытаний?

15. Какие образцы применяют для испытания на ударный изгиб?

Лабораторная работа «Испытания материалов на усталость»

16. Что такое усталость, сопротивление усталости, циклическая долговечность и предел выносливости?

17. Назовите основные параметры цикла напряжений?

18. Назовите основные типы циклов напряжения при усталостных испытаниях?

19. Классификация машин для испытания на усталость?

20. Как происходит процесс усталостного разрушения?

21. Чему равны среднее напряжение, амплитуда напряжений и коэффициент асимметрии симметричного знакопеременного цикла?

22. Для чего проводят технологические испытания?

23. Схемы и сущность технологических испытаний.

24. Что является критерием качества материалов при проведении технологических испытаний?