Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.10.2023 15:03:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

28

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/

«13» сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Практикум по визуализации структуры»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профили
«Перспективные материалы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022г.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Перспективные материалы и технологии»

Программу составила:
к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение» _____ /С.В. Якутина/

Программа «Практикум по визуализации структуры» по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

«23» 06 2022г. протокол № 11

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор _____ /В.В. Овчинников/

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Перспективные материалы и технологии»

к.т.н., доцент _____ /С.В. Якутина /

«23» 06 2022г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«13» 04 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**22.03.01.01/01.2022. 28**

1.Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Практикум по визуализации структуры» следует отнести:

- формирование знаний обэтапахисследований структуры материалов;
- формирование умений проведенияметаллографическихпробоотбора и пробоподготовки;
- формирование навыка применения оборудования и проведения металлографических исследований материалов.

К **основным задачам**освоения дисциплины «Практикум по визуализации структуры» следует отнести:

- освоение принципов получения качественных образцов для исследований;
- освоение принципов выбора режимов управления оборудованием, применяемым для пробоподготовки;
- освоение методики проведения микроструктурного анализа;
- изучение строения структур шлифов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Практикум по визуализации структуры» относится к обязательной частиблока Б.1 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Практикум по визуализации структуры» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами ООП:

- Введение в специальность;
- История науки о материалах;
- Технологические процессы получения и обработки материалов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-6	Способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управлениявременем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста ИУК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе

		оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений
ОПК-4	Способностью проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Знает устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные ИОПК-4.3. Имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-5	Способностью решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1. Знает способы решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; ИОПК-5.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК-5.3. Имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108академических часа (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Практикум по визуализации структуры» изучаются на первом курсе во втором семестре и включают: лабораторные работы – 36 часов, семинары – 18 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Практикум по визуализации структуры» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Методы визуализации структуры. Металлография как важное направление в материаловедении, основной метод исследования металлических материалов.Методы микроанализа. Характеристика микроанализа. Метод оптической микроскопии. Металлографические микроскопы.

Металлографическая пробоподготовка. Определение пробоподготовки какважного этапав исследовании структуры металлов. Технология процесса получения образцов для исследований.Методика подготовки поверхности образца.Влияние качества подготовки образцов на качество результатов исследований.

Этапы подготовки образцов для исследований:вырезка образцов; запрессовка в термоотверждаемую смолу; шлифование и полированиедля получения ровной (плоской)и блестящей поверхности;травление. Изучение полученной поверхности микрошлифа до травления.

Оборудование для пробоподготовки.Для приготовлениямикрошлифовиспользуется специальное оборудование, которое позволяет получить высококачественные поверхности образцов для исследований. Основные виды оборудования для подготовки образцов: отрезные станки; прессы для запрессовки металлографических образцов, шлифовально-полировальные станки.

Визуализация структуры.Определение структуры материалов методом оптической микроскопии. Определение фазового состава и структуры сплавов в отожженном состоянии.Определение неравновесных структур. Определение характера обработки металла.

Структура и содержание дисциплины представлены в приложении 1.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины «Практикум по визуализации структуры» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-6	Способностью управлять своимвременем, выстраивать иреализовывать траекториюсаморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-4	Способностью проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-5	Способностью решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе ее отдельные компоненты, формируется поэтапно в ходе освоения обучающимися

дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Практикум по визуализации структуры».

УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управлениявременем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знаний инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знаний инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей , допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знаний инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной	Обучающийся не умеет определять приоритеты собственной	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

деятельности, личностного развития и профессионального роста	деятельности, личностного развития и профессионального роста	умений определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	следующих умений: определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	следующих умений: определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИУК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений	Обучающийся не демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений	Обучающийся не в полной мере демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях

			аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
ОПК-4 – Способность проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные				
ИОПК-4.1. Знает устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие соответствие следующих знаний: устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-4.2. Умеет проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатыват	Обучающийся не умеет проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить измерения и наблюдения в сфере профессионально	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональн

ь и представлять экспериментальные данные		представлять экспериментальные данные. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	й деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ой деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-4.3. Имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных	Обучающийся не имеет навыков проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных	Обучающийся имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-5 – Способность решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств				

ИОПК-5.1. Знает способы решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие соответствие следующих знаний перспективы развития профессиональной отрасли	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний перспективы развития профессиональной отрасли. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний перспективы развития профессиональной отрасли, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний перспективы развития профессиональной отрасли, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-5.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся не умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной

		испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	сложности.
ИОПК-5.3. Имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся не имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствием с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

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

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

6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.2.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: лабораторные работы.

6.2.2. Содержание текущего контроля.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 1)".

6.2.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов.

Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 1)".

6.3. Промежуточная аттестация.Организация и порядок проведения.

6.3.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет.

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

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

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

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы (перечень лабораторных работ в приложении 2)	Оформленные отчеты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.3.2.Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**

Зачтено	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1) Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев. – М.: издательство Академия, 2012, 400 с.
2) Лахтин Ю М, Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов, 4 изд. - М: ООО «Издательский дом Альянс», 2009.

б) дополнительная литература:

1) Эшби, Михаэль Ф. Конструкционные материалы: полный курс :учеб. пособие: пер. с англ. / Михаэль Эшби Ф., Девид Джонс Р.Х. - Долгопрудный: Интеллект, 2010

в) программное обеспечение:

Не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1313. Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1316.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, переносной проектор, экран, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1318.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, переносной проектор, экран, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: штангенциркули; пресс для запрессовки образцов; лупа Бринелля; твердомер ТР5006-02; микроскоп Метам-РВ.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Самостоятельная работа сопровождается эффективным контролем и оценкой ее результатов. К самостоятельной работе студентов относятся: повторение учебного материала с целью закрепления, ознакомление с литературой по данному разделу, подготовка к семинарам и лабораторным занятиям. Во время самостоятельной работы студенты должны усвоить пройденный материал, ознакомиться с дополнительной

литературой с целью более глубокого понимания изучаемых вопросов и расширения кругозора.

Подготовка к семинарам включает изучение обязательной и дополнительной литературы, подбор литературы по заданной теме, работу с выбранными источниками. Для более тщательной подготовки к выполнению задания желательно изучить несколько источников, обратив внимание на самые современные. Особый интерес представляют этапы развития научных взглядов и подходов к решению рассматриваемых вопросов.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств

Приложение 1
к рабочей программе «Практикум по визуализации структуры»

Структура и содержание дисциплины «Практикум по визуализации структуры» 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.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	Введение	2	1		2										
1.2	Методы визуализации структуры	2	2		4										
1.3	*Лабораторная работа №1* «Устройство оптического микроскопа»	2	3			2									
1.4	Металлографическая пробоподготовка	2	4		4										
1.5	*Лабораторная работа №2* «Получение изображения в оптическом микроскопе»	2	5			2									
1.6	*Лабораторная работа №3* «Пробоподготовка для микроанализа металлических материалов»	2	6-9			12									
1.7	Оборудование для пробоподготовки	2	10		4										

1.8	*Лабораторная работа №4* «Устройство отрезного станка»	2	11			2										
1.9	*Лабораторная работа №5* «Устройство пресса для запрессовки металлографических образцов»	2	12			2										
1.10	Визуализация структуры	2	13		4											
1.11	*Лабораторная работа №6* «Устройство шлифовально-полировального оборудования»	2	14			2										
1.12	*Лабораторная работа №7* «Визуализация структур сплавов в отожженном состоянии»	2	15			4										
1.13	*Лабораторная работа №8* **«**Визуализация неравновесных структур**»**	2	16			4										
1.14	*Лабораторная работа №9***«**Визуализация характера обработки металлов**»**	2	17-18			4										
	Итоговое занятие по лабораторному практикуму	2				2										
	Форма аттестации		19-21													З
	Всего часов по дисциплине				18	36										

Приложение 2
к рабочей программе «Практикум по визуализации структуры»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский политехнический университет»

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

ОП (профиль): **«Перспективные материалы и технологии»**

Форма обучения: **очная**

Типы профессиональной деятельности:
научно-исследовательский, технологический

Кафедра: **« Материаловедение»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Практикум по визуализации структуры»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Вопросы к зачету
2.2. Перечень лабораторных работ

Составитель:
к.т.н., доц. Якутина С.В.

Москва 2022г.

Таблица 1. Паспорт ФОС

Практикум по визуализации структуры				
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональныекомпетенции:				
КОМПЕТЕНЦИИ		**Переченькомпонентов**	**Технологияформированиякомпетенций**	**Формаоценочногосредства****
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**			
УК-6	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управлениявременем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста ИУК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений	лабораторные работы, семинарскиезанятия, самостоятельная работа	Отчеты по ЛР

ОПК-4	Способность проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Знает устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные ИОПК-4.3. Имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных	лабораторные работы, семинарскиезанятия, самостоятельная работа	Отчеты по ЛР

ОПК-5	Способность решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1. Знает способы решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; ИОПК-5.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК-5.3. Имеет навыки проведения научно-исследовательских работ в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	лабораторные работы, семинарскиезанятия, самостоятельная работа	Отчетыпо ЛР

**- Сокращения форм оценочных средств см. в табл.2

Таблица 2. **Перечень оценочных средств по дисциплине «Практикум по визуализации структуры»**

№ ОС	Наименованиеоценочногосредства	Краткаяхарактеристикаоценочногосредства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторныеработы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
3	Вопросы к зачету	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Вопросы к зачету

2. Оформление и описание оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Вопросы к зачету

по дисциплине*«Практикум по визуализации структуры»*

1. Опишите методику изготовления микрошлифа.
2. Опишите микроструктуру, указанную на рис. атласа микроструктур. Каким образом формировалось изображение структуры на микроскопе?
3. Что такое разрешающая способность микроскопа?
4. С какой целью проводится травление микрошлифов?
5. Чем отличается макро- и микроструктурные методы исследования, макро- и микрошлифы?
6. От чего зависит увеличение микроскопа? Как можно изменить увеличение?
7. Что такое структурная составляющая? Чем она отличается от фазы?
8. Схематично изобразите структуру чистого металла
9. Что такое объект-микрометр и окуляр-микрометр? Для чего они применяются?
10. Основные узлы металломикроскопа. Принцип его работы.
11. Почему границы между кристаллами видны в микроскоп в виде тонких темных линий?
12. Как проводится определение вида и количества неметаллических включений?
13. С какой целью может быть проведен микроструктурный анализ?
14. Какие размеры образцов позволяет исследовать микроанализ?
15. Как формируется структура многофазного материала при исследовании его металломикроскопе?
16. Что такое неметаллические включения и как их исследуют микроанализом?
17. Какие увеличения можно получать при микроанализе? Какие увеличения можно рекомендовать для количественного, качественного анализа фаз?
18. Для чего необходимо проводить микроструктурный анализ?
19. Окончательной операцией изготовления микрошлифа является полировка поверхности. Как и зачем она проводится?
20. Что представляет из себя металломикроскоп, чем он отличается от биологического по принципу работы?
21. Каковы основные части микроскопа, от которых зависит формирование изображения и увеличение микроскопа?
22. Как подсчитать увеличение микроскопа? Как изменить увеличение?

23. Как называется подготовленная к исследованию на микроскопе поверхность образца и каким способом ведут подготовку поверхности.
24. Чем отличается подготовка поверхности при микроанализе от подготовки макрошлифа?
25. После подготовки поверхности ее травят различными реактивами – зачем это делается?

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1.	Устройство оптического микроскопа	микроскоп АЛЬТАМИ; микроскоп МИМ-7 микроскоп Метам-РВ	2
2.	Получение изображения в оптическом микроскопе	микроскоп АЛЬТАМИ; микроскоп МИМ-7 микроскоп Метам-РВ	2
3.	Пробоподготовка для микроанализа металлических материалов	учебное лабораторное оборудование: отрезной станок StruersLaboton, пресс для запрессовки образцов, полировальный станок StruersTegraPol, установка для электротравленияStruersLectroPol. Смолы горячего отверждения, пластмасса «Редонт». Шкафы для хранения химических реактивов, образцов, инструментов и расходных материалов. Рабочее место для травления, оборудованное вытяжкой.	12
4.	Устройство отрезного станка	отрезной станок, набор дисков	2
5.	Устройство пресса для запрессовки металлографических образцов	пресс для запрессовки образцов	2
6.	Устройство шлифовально-полировального оборудования	шлифовально-полировальное оборудование, расходные материалы	2
7.	Визуализация структур сплавов в отожженном состоянии.	микроскоп АЛЬТАМИ; микроскоп МИМ-7 микроскоп Метам-РВ	4
8.	Визуализация неравновесных структур.	микроскоп АЛЬТАМИ; микроскоп МИМ-7 микроскоп Метам-РВ	4
9.	Визуализация характера обработки металлов.	микроскоп АЛЬТАМИ; микроскоп МИМ-7 микроскоп Метам-РВ	4