

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ /Г.Х. Шарипзянова/
" 19 " сентября 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)

**«Использование инженерно-лабораторного оборудования в работе с обучающимися
инженерных классов и профориентации. Технологические станки. Атомно-силовой
микроскоп»**

Авторы-разработчики:

Устиловская А.А., к.психол.н доцент
инженерной школы (факультета),

Пономарев А.Н., старший преподаватель
инженерной школы (факультета)

Утверждено на заседании инженерной школы (факультета)

Протокол № 1 от 15 сентября 2019 года

Декан инженерной школы (факультета) _____ /Н.А.Кобиашвили/

Москва - 2019 г.

Аннотация

Практико-ориентированный курс направлен на обеспечение кадровых условий предпрофессионального инженерного образования в рамках проекта "Инженерный класс в московской школе". Слушатели курсов познакомятся со способами использования лабораторного оборудования, имеющегося в школах, для работы в инженерных классах и профориентации школьников. Будут представлены методические рекомендации по использованию лабораторного оборудования, поставленного в инженерные классы московских школ для работы с обучающимися в инженерных классах. В рамках курса будут рассмотрены:

- специфика и типы инженерных задач, и их отличие от традиционных лабораторных работ по физике;
- решения задач различных типов с использованием лабораторного оборудования.

Программа предусматривает выполнение слушателями ряда практических работ, раскрывающих способы решения задач на лабораторном оборудовании. Будут предложены методические рекомендации по подготовке учащихся инженерных классов к сдаче квалификационных экзаменов и выступлению на профильных олимпиадах и конкурсах с использованием лабораторного оборудования. Слушателям курсов необходимо выполнить зачетную работу – разработать сценарий занятия, направленного на подготовку учащихся инженерных классов с использованием лабораторного оборудования.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование профессиональных компетенций слушателей в организации практических занятий для учащихся инженерных классов с использованием поставленного в школы инженерно-лабораторного оборудования для изучения технологий обработки материалов, в том числе исследования свойств материалов с помощью атомно-силового микроскопа.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ)	ОПК-2

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать-уметь	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Знать: назначение и особенности устройства и использования инженерно-лабораторного оборудования для обработки материалов, основы технического черчения, правила ТБ. Уметь: проводить подготовку и настройку к работе инженерно-лабораторного оборудования для обработки материалов; выполнять работу на указанном оборудовании; конструировать учебные задания для освоения приёмов работы с оборудованием и планировать занятие с использованием такого оборудования.	ОПК-2
2.	Знать: устройство и физические основы работы АСМ; формы и методы проведения исследовательских работ на АСМ; интерфейс управления АСМ, специфику программного обеспечения и правила обработки результатов.	ОПК-2

	Уметь: устанавливать, настраивать АСМ для проведения лабораторного исследования; планировать и проводить исследования с применением АСМ; проводить обработку и интерпретацию результатов исследования; конструировать учебное задание и планировать занятие с использованием АСМ.	
--	--	--

1.3. Категория обучающихся: уровень образования - ВО, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности: обучение математике и информатике, обучение физике и технологии.

1.4. Форма обучения: очная

1.5. Режим занятий: 4 ак.ч. в день один раз в неделю.

1.6 Трудоемкость программы: 36 ак. ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятий, учебные работы			Внеауди- торная работа	Формы контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час	Лекции	Практически- е занятия	с/р		
1	Раздел 1 Подготовка занятий по освоению приёмов работы с инженерно-лабораторным оборудованием по обработке материалов. Станки для обработки материалов резанием	24	8	16			24
1.1.	Инженерно-лабораторное оборудование по обработке материалов: назначение и особенности устройства; использование в исследовательской и проектной деятельности; основы технического черчения; правила ТБ.	2	2				2
1.2.	Решение технологических, конструкторских и исследовательских задач с использованием инженерно-лабораторного оборудования по обработке материалов. Формы и методы обучения работе с технической	2	2				2

	документацией (технологические карты, технический эскиз)						
1.3.	Формирование навыков и умений, связанных с понятием «технологический процесс обработки материалов»	6	2	4			6
1.4.	Организация занятий по освоению технологий обработки материалов	4		4			4
1.5.	Методика проведения практических работ по изучению технологий обработки резанием.	4		4		Методическая разработка №1	4
1.6.	Разработка типовых заданий для практической работы. Учебные инженерно-технологические задачи.	6	2	4			6
2	Раздел 2 (Модуль) Подготовка занятий по освоению приёмов работы с атомно-силовым микроскопом.	12	4	8			12
2.1.	Атомно-силовая микроскопия в науке и индустрии.	1	1				1
2.2.	Материаловедение. Решение технологических, конструкторских и исследовательских задач по материаловедению.	1	1				1
2.3	Использование АСМ для проведения исследований материалов.	4		4			4
2.4	Обработка результатов, полученных при работе на АСМ: программное обеспечение, интерфейс и интерпретация результатов.	3	1	2		Методическая разработка №2	3
2.5	Обзор типовых заданий для практической работы с АСМ.	3	1	2			3
	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных работ	
	Итого:	36	12	24			36

2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Модуль Подготовка занятий по освоению приёмов работы с инженерно-лабораторным оборудованием по обработке материалов. Станки для обработки материалов резанием. (24 ак.часа).		
Тема 1.1 Инженерно-лабораторное оборудование по обработке материалов: назначение и особенности устройства; использование в исследовательской и проектной деятельности; основы технического черчения; правила ТБ.	<i>Лекция (2 час)</i>	Технологические процессы в машиностроении и индустрии. Типы технологических процессов в индустрии. Обработка резанием как распространенный способ получения изделий. Необходимое лабораторное оборудование для обеспечения достижения образовательного результата.
Тема 1.2 Решение технологических, конструкторских и исследовательских задач с использованием инженерно-лабораторное оборудования по обработке материалов. Формы и методы обучения работе с технической документацией (технологические карты, технический эскиз).	<i>Лекция (2 часа)</i>	Типы и назначение оборудования для обработки материалов, входящего в комплект лаборатории инженерного класса. типы и назначение технологического оборудования.
Тема 1.3 Формирование навыков и умений, связанных с понятием «технологический процесс обработки материалов».	<i>Лекция (2 часа)</i>	Способы описания (графического представления) технологического процесса обработки. Определение знаний учебного предмета, необходимых для решения инженерной технологической задачи.
	<i>Практическая работа (4 часа)</i>	Разработка технологического процесса изготовления типового изделия с использованием комплекта лабораторного оборудования. Конструирование учебного задания. Работа в малых группах.
Тема 1.4	<i>Практическая работа (4 часа)</i>	Практикум по подготовке, настройке лабораторного оборудования. Выполнение практических заданий.

Организация занятий по освоению технологий обработки материалов.		Правила и требования техники безопасности при работе на станках. Работа в малых группах
Тема 1.5 Методика проведения практических работ по изучению технологий обработки резанием.	<i>Практическая работа (4 часа)</i>	Специфика учебных задач на освоение технологического процесса обработки резанием с использованием лабораторного оборудования инженерного класса. Возможности и ограничения лабораторного оборудования. Разработка практического задания с применением комплекта оборудования инженерного класса. Апробация и анализ заданий. Работа в малых группах.
Тема 1.6 Разработка типовых заданий для практической работы. Учебные инженерно-конструкторские задачи.	<i>Лекции (2 часа)</i>	Тематические направления включения технологических заданий для освоения технологий обработки материалов в программы учебных предметов и факультативных курсов.
	<i>Практическая работа (4 часа)</i>	Способы выделения инженерных задач из учебных предметов и факультативных курсов. Разработка инженерной задачи для включения в учебный процесс.
Раздел 2. Подготовка занятий по освоению приёмов работы с атомно-силовым микроскопом. (12 ак.часов).		
Тема 2.1. Атомно-силовая микроскопия в промышленности и науке.	<i>Лекция (1 час)</i>	Физические принципы, используемые в микроскопии. Наноразмеры. Область применения АСМ.
Тема 2.2. Материаловедение. Решение технологических, конструкторских и исследовательских задач по материаловедению.	<i>Лекция (1 час)</i>	Использование АСМ для исследовательских и инженерных работ, доступных для лаборатории инженерного класса.
Тема 2.3. Использование АСМ для проведения исследований материалов.	<i>Практическая работа (4 часа)</i>	Подготовка АСМ к работе. Выбор параметров сканирования и установка кантилевера.
Тема 2.4. Обработка результатов, полученных при работе на АСМ: программное обеспечение, интерфейс и интерпретация результатов.	<i>Лекция (1 час)</i>	Программное обеспечение и его особенности. Получение изображений сканированием. Обработка (интерпретация) полученных данных.
	<i>Практическая работа (2 часа)</i>	Обработка полученных сканированием изображений.
Тема 2.5. Обзор типовых заданий для практической работы с АСМ.	<i>Лекция (1 час)</i>	Типы и назначение образцов материалов, рекомендуемых для проведения сканирования

	<i>Практическая работа (2 час)</i>	Подготовка образцов материалов к проведению сканирования
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности выполненных работ.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится по сумме текущих оценок за выполнение практических работ.

1. Разработка учебной инженерной задачи 1 (обработка материалов резанием)
2. Разработка учебной инженерной задачи 2 (атомно-силовой микроскоп)
3. Проект учебного занятия по использованию инженерно-лабораторного оборудования в целях профессиональной ориентации школьников
4. Разработка критериев оценки выполнения заданий.

Практическая работа сдается в электронном виде, в описании практической работы должны быть представлены:

1. Исходный текст задания (с указанием оборудования, которое необходимо для решения задачи).
2. Нормативное решение задачи.
3. Последовательность заданий для учащихся, приводящая к решению задачи.
4. Организация рефлексии учащимися способа решения задачи.

Оценочные материалы:

Критерии оценки аттестационных работ:

Каждый элемент практической работы оценивается по шкале от 0 до 3 баллов:

0 баллов – данный элемент не представлен;

1 балл – дано частичное описание или в общих чертах;

2 балла – описание недостаточно, содержит некоторые обоснования;

3 балла – описание полное, обоснованное, логичное.

Оценка «Зачтено» – 25-48 баллов.

Оценка «Не зачтено» – 0-24 баллов.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Время быть инженером: образовательные методики и технологии инженерного образования: сборник методических материалов. – М.: Университет

машиностроения, 2015. – 144 с.

2. Атомно-силовой микроскоп СОМПАСТ. Руководство по эксплуатации с управляющим ПО для измерений в нанометрах Nano Control версии 3.7;

3. Руководство «Комплект механической обработки заготовок из различных материалов».

4. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А.Черепяхин. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 272 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Аудитория с возможностью демонстрации презентаций и организации групповой работы. Лаборатория для практической отработки инженерных задач с использованием лабораторного оборудования, поставленного в школы.

Комплекты специализированного оборудования лаборатории инженерного класса:

- Аппаратно-программный комплекс нанотехнологий;
- Комплект механической обработки заготовок из различных материалов.