

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

**Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
"Московский центр технологической модернизации образования"
(ГАОУ ДПО "ТемоЦентр")**

Утверждаю
Директор ГАОУ ДПО "ТемоЦентр"
_____ М.В. Лебедева
«10» *август* 2018 г.



**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**Использование оборудования лабораторного комплекса инженерных
классов в организации предпрофессионального образования**

Автор(ы) программы:
Кузнецова Е.В.,
Новикова Т.В.,
Бельшев А.Ю.

Москва 2018 г.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.

Совершенствуемые компетенции

	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование
		44.03.01
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.	ПК-2
2.	Способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.	ПК-4

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать - уметь	Направление подготовки Педагогическое образование
		44.03.01
		Бакалавриат
		Код компетенции
	Знать. Основные приемы работы с учебным оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования Уметь. 1. Проектировать учебное занятие, применяя современные методы и технологии обучения и диагностики с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.	ПК-2

2.	<p>Знать. Теоретические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования. Требования безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.</p> <p>Уметь. Определять тематику проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы и выбирать разнообразные формы организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся.</p>	ПК-2
3.	<p>Знать. Знать методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий.</p> <p>Уметь. Оценивать достижения обучающимися планируемых результатов освоения учебной программы курса по проекту «Инженерный класс в московской школе» с применением современных информационных технологий.</p>	ПК-4

1.3. Категория обучающихся: уровень образования ВО, учителя образовательных организаций участников проекта «Инженерный класс в московской школе», область профессиональной деятельности – среднее общее образование.

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий: 1 раз в неделю по 6 часов.

1.6 Срок освоения (трудоемкость) программы: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

1.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего ауд.,	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа	Формы контроля	Трудоемкость
		Час.	Лекции	Интерактивные занятия			
1	Теоретические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования	3	2	1	0		3
1.1	Организация учебной деятельности обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов	1	1				1
1.2	Общие принципы работы с инженерным и цифровым оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов. Требования безопасной работы при использовании лабораторного комплекса инженерных классов	2	1	1			2
2.	Научно-методические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования	31	9	22	0		31
2.1	Использование	6	2	4			6

	инженерно-геодезического оборудования в учебной деятельности						
2.2	Комплекс лабораторных практикумов	8	2	6			8
2.3	Моделирование прикладных процессов	6	2	4			6
2.4	Технологии обработки материалов	6	2	4			6
2.5	Особенности использования математических приборов в учебной деятельности	3	1	2			3
2.6	Создание модели межпредметного учебного проекта (исследования) с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов	2		2			2
3.	Итоговая аттестация	2	2			ПР	2
	Итого:	36	13	23			36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Теоретические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования		
Тема 1.1 Организация учебной деятельности обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов	Лекция (1 час)	Проект «Инженерный класс в московской школе»: основные принципы и направления, актуальность, востребованность, оборудование. Требования безопасной работы при использовании лабораторного комплекса инженерных классов. Современные методы, технологии обучения и диагностики в организации учебной деятельности. Подходы к организации учебной деятельности обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования. Подходы к оцениванию учебной

		<p>проектной и исследовательской работы.</p> <p>Метод проектов. Учебный проект и его основные компоненты.</p> <p>Учебное исследование и его основные компоненты. Отличия проектов и исследований. Этапы работы над проектом (исследованием). Оформление результатов.</p> <p>Оценка достижения обучающимися планируемых результатов освоения учебной программы курса по проекту «Инженерный класс в московской школе» с применением современных информационных технологий</p>
<p>Тема 1.2.</p> <p>Общие принципы работы с инженерным и цифровым оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов.</p> <p>Требования безопасной организации работы при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.</p>	Лекция (1 часа)	<p>Состав оборудования проекта «Инженерный класс в московской школе».</p> <p>Требования безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.</p> <p>Основные приемы работы с учебным оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование инженерно-геодезического оборудования в учебной деятельности; - использование математических приборов в учебной деятельности; - использование комплекса лабораторных практикумов; - использование комплекса оборудования для обработки материалов
	Интерактивное занятие (1 час)	<p>Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</p> <p>Требования безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.</p>

		Определение тематики и выбор разнообразных форм организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся
2. Научно-методические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования		
Тема 2.1 Использование инженерно-геодезического оборудования в учебной деятельности	Лекция (2 часа)	Геодезические приборы. Правила техники безопасности при проведении геодезических работ. Электронный теодолит. Общие сведения. Устройство
	Интерактивное занятие (4 часа)	Приведение прибора в рабочее положение. Поверки и юстировки теодолита. Измерение горизонтальных углов и расстояний. Теодолитная съемка. Вычислительная обработка теодолитного хода. Приведение прибора в рабочее положение. Поверки и юстировки нивелира. Измерение превышений. Измерение расстояний. Освоение методов работы с оборудованием. Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием учебного комплекса инженерно-геодезического оборудования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН
Тема 2.2 Комплекс лабораторных практикумов	Лекция (2 час)	Физическая лаборатория. Правила работы и техника безопасности при использовании комплекса лабораторных практикумов. Общие принципы работы в лаборатории. Оборудование по механике, термодинамики и МКТ, квантовой физике, волновой оптике, электричеству, магнетизму. Основные методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий

	Интерактивное занятие (6 часа)	<p>Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования оборудования. Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием комплекса лабораторных практикумов</p> <p>Освоение основных методов и принципов сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий. Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования оборудования. Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием комплекса лабораторных практикумов</p>
Тема 2.3 Моделирование прикладных процессов	Лекция (2 часа)	<p>Правила техники безопасности при работе с комплексом 3D сканирования и моделирования; учебно-лабораторным комплексом по схемотехнике. Этапы работы над проектом (исследованием). Этапы моделирования.</p> <p>Изучение основ построения цифровых логических схем и принципов построения микросхем посредством учебно-лабораторного комплекса по схемотехнике.</p> <p>Справочная информация о принципах функционирования устройств из состава базового робототехнического набора, учебные материалы по программированию моделей роботов</p>

	Интерактивное занятие (4 часа)	<p>Основы работы с комплексом 3D сканирования и моделирования для оцифровки поверхности физического объекта, воссоздания модели исследуемого образца, моделирование трехмерной модели из пластика. Программное обеспечение комплекса 3D сканирования и моделирования</p> <p>Работа с комплексом 3D сканирования и моделирования для оцифровки поверхности физического объекта, воссоздания модели исследуемого образца, моделирование трехмерной модели из пластика. Конструирование и программирование моделей роботов.</p> <p>Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием комплекта оборудования моделирования</p>
Тема 2.4 Технологии обработки материалов.	Лекция (2 час)	<p>Требования безопасной организации работы обучающихся при работе с оборудованием комплекта «Технологии работы на станках с ЧПУ».</p> <p>Технологическое оборудование.</p> <p>Фрезерно – гравировальный станок.</p> <p>Модель гидравлического пресса.</p> <p>Комплект механической обработки заготовок из различных материалов.</p> <p>Комплект «Технологии работы на станках с ЧПУ».</p> <p>Общие сведения. Классификация. Особенности эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>Принцип работы.</p> <p>Интерактивный стол – кульман</p>
	Интерактивное занятие (4 часа)	<p>Педагогические технологии, применяемые при работе с интерактивным оборудованием.</p> <p>Освоение методов работы с оборудованием.</p> <p>Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием комплекта технологического оборудования</p>
Тема 2.5 Особенности использования математических приборов, входящих в состав лабораторного комплекса инженерных классов, в	Лекция (1 час)	<p>Правила техники безопасности при работе с математическими приборами.</p> <p>Виды приборов, принципы их действия.</p> <p>Методические аспекты использования математических приборов, входящих в состав лабораторного комплекса</p>

организации учебной деятельности обучающихся.		инженерных классов, в организации учебной деятельности обучающихся. Примеры организации и проведения учебного занятия с использованием оборудования
	Интерактивное занятие (2 час)	Педагогические технологии, применяемые при работе с интерактивным оборудованием. Освоение методов работы с оборудованием. Проектирование учебного занятия с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием комплекта математического оборудования
Тема 2.6 Создание модели межпредметного учебного проекта (исследования) с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов.	Интерактивное занятие (2 часа)	Модель межпредметного проекта или исследовательской работы с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов: определение области исследования; постановка проблемы, выдвижение гипотезы, подбор методики исследования; обоснование выбора учебного оборудования. Определение тематики проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы и выбор форм организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов. Проектирование модели междисциплинарного конвергентного проекта или исследовательской работы обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов.
Итоговая аттестация	Публичная защита итогового проекта (2 часа)	

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Итоговая аттестация: проводится в форме открытой процедуры защиты проекта в присутствии преподавателей курсов.

Форма итоговой аттестации: проектная работа.

Проектная работа должна быть представлена в одной из форм:

- 1) **методическая разработка учебного проекта** обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов
- 2) **методическая разработка учебного исследования** обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов;
- 3) **методическая разработка учебного занятия** с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов;
- 4) **методическая разработка модели междисциплинарного конвергентного проекта или исследовательской работы** с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов.

Требования к аттестационной работе

Аттестационная работа должна включать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение (актуальность работы, обоснование выбора темы).
4. Цель и задачи работы.

Целью работы является сформулированный в общем виде желаемый теоретический и/или практический результат, который будет получен в ходе работы. Результат работы должен быть конкретным, охарактеризованным качественно, а при возможности и количественно.

Задачи проекта (исследования) – шаги для достижения цели, соответствующие критериям:

- конкретность (полнота содержания);
- измеримость (контролируемость достижения результата);
- достижимость (реальность, соответствие возможностям).

5. Методика выполнения работы (с указанием использованного оборудования, реактивов, расходных материалов, протоколов работы, схем экспериментальных установок)
6. Ожидаемые результаты (с примерами графиков и таблиц для заполнения полученных результатов).
7. Список рекомендуемой и использованной литературы
8. Критерии оценивания учебной проектной или исследовательской работы.

Аттестационная работа **оценивается положительно**, если соблюдены следующие условия:

- соответствие целей и задач заявленной теме работы;
- соответствие содержания и форм работы поставленной учебной цели;
- обоснование выбора оборудования;
- представлена деятельность учителя по руководству проектной или исследовательской работой обучающихся с применением оборудования проекта «Инженерный класс в московской школе»;
- представлены подходы и критерии оценивания проектных и исследовательских работ обучающихся.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативные документы.

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.

Литература.

1. Брынь М., Богомолова Е. и др. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс. Учебник/ М. Брынь, Е. Богомолова и др. - СПб: Лань – 2015. – 288 с.
2. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева. – М. : Изд-во УЦ «Перспектива», 2011. – 102 с.
3. Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис - Цифровая схемотехника и архитектура компьютера второе издания/Нью-Йорк: Elsevier. Inc – 2013. – 1662 с.
4. Громько, Н.В. Мыследеятельностная педагогика и новое содержание образования. Метапредметы как средство формирования рефлексивного мышления у школьников. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://1314.ru/node/24>. (дата обращения 12.01.2016).
5. Леонтьева, А. В. Критерии оценивания проектно-исследовательских работ школьников. 2012 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://b.slave.festival.1september.ru/articles/522753/> (дата обращения 02.11.2015).
6. Качурина, Е.Е, Шацких, М.А. Школьный эксперимент как основа исследовательской деятельности. 2013 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/165594> (дата обращения 07.12.2015).

7. Комарова, И. В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.
8. Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников/А.В. Леонтович, А.С. Савичев/ Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с.
9. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность обучающихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений/ И.С. Сергеев. 8-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2014. – 80 с.
10. Тарасов, Л. В. Физика в природе. – Москва: Просвещение. – 1988

2. Материально-технические условия реализации программы

Оборудование лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования по проекту «Инженерный класс в московской школе».