

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 06.04.2026 14:16:09  
Уникальный программный ключ:  
1473121deb7e9f15c2d64846204f926bf9a29aea

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
АНО ДПО «ЦППК»

\_\_\_\_\_ О.А. Чанышева  
« » 202 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО (160 ЧАС.)**

**«Лаборант физической лаборатории»**

г.Уфа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	13
Организационно-педагогические условия.....	15
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	15
Материально-технические условия реализации программы .....	16
Порядок проведения оценки знаний .....	16
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	17
Приложение №2 Календарный учебный график .....	22

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии «Лаборант физической лаборатории» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), Приказа Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», в соответствии с квалификационной характеристикой, производственными навыками и теоретическими знаниями, необходимые лаборанту физической лаборатории, согласно ЕТКС, с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 160 часов при заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение АНО ДПО «ЦППК» реализовано на платформе онлайн-обучения (на базе автоматизированной информационной системы «Компетенция», состоящей в реестре отечественного ПО, реестровая запись №18664). Платформа позволяет организовать обучение персонала без отрыва от производства, отслеживать прогресс обучения, формировать отчеты. Платформа доступна в режиме 24/7, адаптирована под мобильные устройства.

Разработчик: Лукманов Р.М.  
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к профессии и квалификации лаборанта физической лаборатории.

### Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих.

### Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 160 часов.

### Форма обучения

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

### Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

#### должен знать:

- наименование и назначение применяемой аппаратуры, посуды и реактивов;
- правила их подготовки к работе;
- правила обращения с химическими веществами и реактивами;
- основы технологии проведения исследований.
- методики выполнения лабораторных исследований;
- устройство и правила эксплуатации лабораторных приборов и установок;
- основы физики и химии, необходимые для выполнения работ;
- правила охраны труда;
- теоретические основы проводимых анализов и испытаний;
- принципы действия и правила эксплуатации лабораторной аппаратуры;
- основы метрологии и стандартизации;
- методы обработки и представления результатов;
- современные методы физического анализа;
- методики поверки и аттестации оборудования;
- основы научных исследований;
- требования нормативно-технической документации;
- углубленные знания в области физики, метрологии, стандартизации;
- методы математической обработки результатов;
- правила оформления научной и технической документации;
- организацию работы лаборатории.

#### должен уметь:

- выполнять подготовительные и вспомогательные операции при проведении лабораторных исследований и испытаний;

- выполнять очистку, сушку и калибровку лабораторной посуды, простейших приборов и аппаратов; готовить реактивы по установленным рецептам;
- вести лабораторный журнал;
- проводить лабораторные анализы и испытания по стандартным методикам;
- работать на стандартной аппаратуре;
- готовить пробы к анализу;
- вести учет и обработку результатов испытаний;
- участвовать в проведении калибровок приборов;
- контролировать параметры испытаний;
- регистрировать результаты и проводить их предварительный анализ;
- готовить отчетную документацию;
- настраивать и обслуживать измерительное оборудование;
- участвовать в разработке новых типов аппаратуры и приборов.

#### **Выдаваемые документы**

Свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**  
**«Лаборант физической лаборатории»**

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательный курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Охрана труда	4	4	-	Текущий контроль
1.3.	Основы промышленной безопасности	3	3	-	Текущий контроль
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	-	
1.4.1.	Техническое черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Основы метрологии, стандартизации и сертификации	4	4	-	Текущий контроль
1.4.6.	Основы физики	8	8	-	Текущий контроль
1.4.7.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4	4	-	Текущий контроль
<b>1.5</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		Текущий контроль
1.5.1.	Устройство и эксплуатация лабораторного оборудования	8	8	-	Текущий контроль
1.5.2.	Методы лабораторных испытаний	8	8	-	Текущий контроль
1.5.3.	Управление измерительным оборудованием	8	8	-	Текущий контроль
1.5.4.	Техники измерения физических величин	8	8	-	Текущий контроль
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	Текущий контроль
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				Текущий контроль
2.1.	Инструктаж по правилам безопасности и ознакомление с рабочим местом	8	-	8	Текущий контроль
2.2.	Участие в проведении физических экспериментов и измерений	8	-	8	
2.3.	Участие в оформлении протокола испытаний, технических отчётов, записей о выполненных экспериментах и испытаниях	16	-	16	
2.4.	Самостоятельное выполнение работ	32	-	32	
2.5.	Квалификационные (пробные) работы	8	-	8	
	<b>Всего производственной практики:</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>160</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	

# 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

## ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС

### **Модуль 1.1. Введение**

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

### **Модуль 1.2. Охраны труда**

Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.

### **Модуль 1.3 Основы промышленной безопасности**

Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору.

### **Модуль 1.4.1. Техническое черчение**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

### **Модуль 1.4.2. Электротехника и электроника**

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

### **Модуль 1.4.3. Техническая механика**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватывающая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов, по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

### **Модуль 1.4.4. Материаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их

определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

#### **Модуль 1.4.5. Основы метрологии, стандартизации и сертификации**

Точность и качество в технологии производства изделий. Основные понятия и определения в области качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Основы стандартизации. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Функции, выполняемые стандартизацией. Принципы и методы стандартизации. Оформление комплекта конструкторской документации. Организация работ по стандартизации. Правовые основы стандартизации. основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандарта. Ознакомление с основными требованиями к построению, содержанию и изложению стандарта технических условий. Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции. Применение международных и региональных стандартов в отечественной практике. Основные положения в области метрологии. Основные понятия в области метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Расчет погрешности измерений. Метрологическое обеспечение производства. Поверка средств измерений. Стандартизация методов и средств измерений в области строительных материалов. Определение химического, минералогического и фазового составов. Определение плотности и характеристик структуры. Определение физических показателей качества: Влажность и водопоглощение, Свойства, определяющие отношение материала к физическим процессам, Дисперсность порошкообразных материалов, Определение технических характеристик долговечности, Ускоренные испытания материалов на долговечность.

#### **Модуль 1.4.6. Основы физики**

Кинематика. Описание движения тел без учёта причин этого движения: перемещение, скорость, ускорение, виды движения (равномерное, равноускоренное, криволинейное). Динамика. Изучение причин движения: законы Ньютона, сила, масса, импульс, законы сохранения. Законы сохранения. Закон сохранения импульса, энергии, момента импульса. Статика и законы гидростатики. Условия равновесия тел, рычаг, момент силы, давление в жидкости, закон Паскаля, закон Архимеда. Механические колебания и волны. Гармонические колебания, маятники, резонанс, продольные и поперечные волны, параметры волн. Молекулярная физика и термодинамика. Строение вещества, температура, давление, уравнение состояния идеального газа, первый и второй законы термодинамики. Электростатика. Заряд, закон Кулона, электрическое поле, напряжённость, потенциал. Постоянный

электрический ток. Закон Ома, электрическая цепь, работа и мощность тока, тепловое действие тока (закон Джоуля-Ленца). Магнетизм и электромагнетизм. Магнитное поле, сила Ампера, закон Фарадея, индукция, закон Ленца, электромагнитные волны. Оптика и основы квантовой физики. Отражение и преломление света, линзы, интерференция, дифракция, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм.

#### **Модуль 1.4.7. Информационные технологии в профессиональной деятельности**

Информационные системы и применение компьютерной техники в профессиональной деятельности. Технические средства информационных технологий. Программное обеспечение информационных технологий. Обработка текстовой информации. Процессоры электронных таблиц. Технологии использования систем управления базами данных. Компьютерные сети. Основы информационной и компьютерной безопасности

### **Модуль 1.5.1. Устройство и эксплуатация лабораторного оборудования**

Общелабораторное оборудование. Назначение и классификация лабораторий. Приборы физической испытательной лаборатории. Назначение и основные характеристики приборов. Классификация лабораторного физического оборудования. Основные типы приборов: измерительные, демонстрационные, экспериментальные. Назначение и область применения. Устройство и принцип работы измерительных приборов (амперметры, вольтметры, мультиметры). Аналоговые и цифровые приборы. Точность, пределы измерений, шкалы. Эксплуатация и настройка оптического оборудования. Линзы, зеркала, призмы, оптическая скамья. Правила установки и юстировки. Устройство и работа термометров, манометров, ареометров и других приборов для измерения физических параметров среды. Контактные и бесконтактные термометры. Условия хранения и поверка. Принцип действия и техническое обслуживание генераторов и источников питания. Постоянный/переменный ток, регулировка напряжения. Защита от короткого замыкания. Работа с лабораторными весами и измерение массы. Равноплечие весы, электронные весы, тарирование. Техническое обслуживание и поверка. Устройство и обслуживание вакуумных установок и насосов. Принцип действия водоструйного и мембранного насосов. Контроль герметичности. Правила подключения и проверки электрических цепей. Работа с макетными платами, зажимами, клеммами. Техника безопасности при работе под напряжением. Эксплуатация счетчиков и датчиков (времени, частоты, радиоактивности). Устройство счётчика Гейгера-Мюллера. Основы регистрации сигналов. Техническое обслуживание, хранение и ремонт лабораторного оборудования. Прочистка, калибровка, замена элементов. Ведение журналов технического состояния.

### **Модуль 1.5.2. Методы лабораторных испытаний**

Классификация методов физических испытаний. Прямые и косвенные измерения, статические и динамические методы. Контактные и бесконтактные способы регистрации данных. Методы измерения механических величин (сила, масса, ускорение, давление). Использование динамометров, весов, маятников. Расчет по результатам наблюдений. Методы измерения температурных и тепловых характеристик. Термометры жидкостные, сопротивления, термопары. Калориметрические методы. Оптические методы исследований. Изучение преломления, интерференции, дифракции. Работа с линзами, спектрометрами, фотометрами. Электрические методы измерений. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления. Использование мостов (Уитстона, переменного тока). Акустические методы измерений. Изучение звуковых волн, частоты, амплитуды. Работа с микрофонами, генераторами звуковых колебаний. Методы измерения магнитных и электромагнитных величин. Измерение магнитной индукции, магнитного поля. Использование соленоидов и гальванометров. Измерения с использованием фотоэлектрических и полупроводниковых датчиков. Работа с фоторезисторами, фотодиодами. Принципы регистрации света и излучений. Радиометрические и ионизационные методы (изучение радиоактивности). Работа со счетчиками Гейгера, сцинтилляционными детекторами. Измерение альфа-, бета- и гамма-излучений. Методы обработки и анализа результатов испытаний. Статистическая обработка данных, построение графиков. Определение погрешностей, доверительных интервалов.

### **Модуль 1.5.3. Управление измерительным оборудованием**

Классификация и назначение измерительного оборудования физической лаборатории. Обзор основных типов приборов: аналоговые, цифровые, комбинированные. Назначение и области применения. Принципы управления ручными и автоматизированными измерительными приборами. Режимы работы, переключение диапазонов, настройка параметров. Особенности интерфейсов управления. Работа с цифровыми мультиметрами и универсальными

измерительными приборами. Измерение напряжения, силы тока, сопротивления, частоты. Настройка и выбор режимов. Управление генераторами сигналов и источниками питания. Установка амплитуды, частоты, формы сигнала. Защита от перегрузки и короткого замыкания. Использование осциллографов в лабораторных измерениях. Ввод сигналов, настройка масштаба, измерение амплитуд и фаз. Цифровое сохранение данных. Подключение и настройка датчиков (температуры, давления, света, движения). Калибровка и проверка работоспособности. Использование стандартных интерфейсов (аналог, RS-232, USB). Управление измерительным оборудованием через компьютер. Программное управление, сбор и визуализация данных. Подключение через USB/COM-порты. Поверка, калибровка и настройка измерительных приборов. Порядок проведения поверки. Работа со стандартными образцами и калибраторами. Контроль технического состояния оборудования и журналирование обслуживания. Планово-предупредительное обслуживание. Ведение журналов учёта и диагностики. Безопасность при управлении измерительным оборудованием. Защита от перегрузок, статического электричества, неправильного подключения. Организация рабочего места и правил эксплуатации.

#### **Модуль 1.5.4. Техники измерения физических величин**

Основы измерений: понятие физической величины, единицы измерения и шкалы. СИ, внесистемные единицы, абсолютные и относительные измерения. Погрешности и точность измерений. Техника измерения длины и углов. Использование линейки, штангенциркуля, микрометра, угломера. Методика снятия показаний и учета погрешностей. Измерение массы и плотности тел. Работа с весами (механическими и электронными). Использование ареометра, принцип Архимеда. Техника измерения времени и частоты. Работа с секундомерами, таймерами, частотомерами. Использование маятников и колебательных систем. Измерение температуры и тепловых характеристик. Жидкостные, цифровые и термоэлектрические термометры. Работа с калориметрами. Измерение силы, давления и ускорения. Использование динамометров, манометров, акселерометров. Особенности измерений в динамических и статических условиях. Техника измерения электрических величин (I, U, R). Работа с амперметром, вольтметром, мультиметром. Прямые и косвенные методы. Оптические измерения: освещенность, преломление, фокусное расстояние. Работа с фотометрами, линзами, оптической скамьей. Методы оценки качества изображения. Акустические измерения: сила звука, частота, длина волны. Использование камертона, микрофона, генератора звуковых колебаний. Построение стоячих волн. Методы оценки погрешностей и обработки результатов измерений. Абсолютные, относительные, систематические и случайные погрешности. Среднее значение, построение графиков и таблиц.

## 2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### **Модуль 2.1. Инструктаж по правилам безопасности и ознакомление с рабочим местом**

Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения.

### **Модуль 2.2. Участие в проведении физических экспериментов и измерений**

Участие в проведении физических экспериментов и измерений. Обучение методикам анализа и обработке результатов. Подготовка образцов для испытаний, выбирать, готовить и маркировать их. Использовать различные приборы и оборудование для испытания механических, термических, электрических, оптических и других физических свойств материалов. регистрировать полученные результаты, анализировать их для определения соответствия материалов техническим требованиям и стандартам. Поддерживать лабораторное оборудование в рабочем состоянии, проводить калибровку и техническое обслуживание приборов. Проведение измерений линейных и угловых величин. Работа с штангенциркулем, микрометром, транспортером. Погрешности прямых измерений. Определение ускорения свободного падения с помощью маятника. Построение графиков, расчет по формулам. Анализ погрешностей. Изучение законов Ньютона и силы трения. Проведение опытов на динамической тележке. Вывод зависимости между силой и ускорением. Определение плотности твердых тел и жидкостей. Использование ареометра, мензурки, весов. Применение закона Архимеда. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Метод капиллярного подъема. Измерения с помощью микроскопа. Изучение зависимости сопротивления проводника от длины и площади поперечного сечения. Сборка цепей, работа с мультиметром, амперметром, вольтметром. Использование закона Ома. Определение работы и мощности электрического тока. Проведение опытов с различными нагрузками. Расчет КПД установки. Определение фокусного расстояния линзы. Построение изображений на экране. Работа с оптической скамьей. Изучение интерференции и дифракции света. Работа с лазером и дифракционными решетками. Наблюдение интерференционных полос. Изучение радиоактивного излучения и методов его регистрации. Работа с счетчиком Гейгера-Мюллера. Соблюдение техники безопасности при работе с источниками излучения.

### **Модуль 2.3. Участие в оформлении протокола испытаний, технических отчётов, записей о выполненных экспериментах и испытаниях**

Оформление протокола лабораторного эксперимента, протоколы испытаний, технические отчёты, записи о выполненных экспериментах и испытаниях. Структура протокола (цель, оборудование, ход работы, таблицы измерений, расчёты, вывод). Применение нормативных шаблонов оформления. Ведение журналов лабораторных испытаний. Заполнение стандартных форм. Ведение хронологического учёта испытаний и экспериментов. Составление технического отчёта по результатам физического измерения. Подготовка вводной части, описания условий испытания, анализа результатов. Использование делового языка и ГОСТ по оформлению документации. Оформление графиков, таблиц и схем в отчётах. Построение графиков вручную и в электронных таблицах. Правильное подписание осей и таблиц. Расчёт и оформление результатов с учётом погрешностей измерений. Вычисление абсолютных и относительных погрешностей. Указание диапазона достоверных значений. Оформление паспорта испытаний прибора или образца. Занесение сведений о методах испытаний, результатах и допусках. Хранение паспортов в соответствии с внутренними требованиями организации. Составление заключения по результатам физического эксперимента. Формулирование кратких выводов и их обоснование на основе данных. Выявление отклонений и замечаний. Оформление актов приёма-передачи оборудования или образцов на испытание. Регистрация номера, даты, лиц,

участвующих в передаче. Фиксация состояния и комплектации. Работа с электронной системой документации. Ведение цифровых журналов, загрузка сканов протоколов, подписание отчетов. Использование шаблонов и форматов (PDF, DOCX). Анализ и корректировка оформленных технических документов. Поиск ошибок в предыдущих протоколах. Проверка единиц измерений, соответствия методике.

## **Модуль 2.4. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой по профессии, лаборант физической лаборатории, с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ.

### **Квалификационные (пробные) работы**

Выполнение обучающимися всего комплекса работ, предусмотренного квалификационной характеристикой лаборанта физической лаборатории. В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

#### Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере по профилю Программы.

### **Учебно-методическое обеспечение Программы**

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
7. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа, 1981
8. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
9. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
10. Алукер Ш.М. Электроизмерительные приборы. - М., Высшая школа, 1976
11. Бескоровайный П.М., Широков Н.Г. Электрические измерения. -М., Машиностроение, 1971,
12. Сивухин Д.В. Общий курс физики: в 5 т. — М.: Наука, 2003.
13. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. — М.: Наука, 1974.
14. Рымкевич А.П. Задачи по физике: Учеб. пособие. — 18-е изд. — М.: Просвещение, 2011.
15. Орлов В.А., Житник Н.М. Курс лабораторного практикума по физике. — М.: Высшая школа, 2000.
16. Егорова Н.С., Фёдоров В.Е. Физический практикум: Лабораторные работы по физике. — М.: Академия, 2012.
17. Лебедев А.А. Методы физического эксперимента. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Физматлит, 2010.
18. Горбунов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация. — М.: Форум, 2013.
19. Аверьянов И.Д. Электротехника и электроизмерения. — 4-е изд. — М.: Высшая школа, 2014.
20. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование. — 5-е изд., стер. — М.: Академия, 2016.
21. Буховцев Б.И., Гусев А.А. Физика. Справочник. — М.: Дрофа, 2010.
22. СП 12.13130.2009. Безопасность труда в лабораториях. — М.: Минюст России, 2009.
23. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование. - 5-е изд., стер. - М: Академия, 2016.
24. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: Учебник для студ. высш. учеб. заведений.- 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2004.

## Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеочасть, микрофон
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL <a href="https://sb.docppk.ru/">https://sb.docppk.ru/</a> », возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК СисМодуль», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

### Порядок проведения оценки знаний

Оценку результатов освоения программы и усвоения знаний по завершении профессионального обучения слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

## Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

### Тесты Лаборант физической лаборатории

**1. Что измеряет амперметр?**

- а. Напряжение
- б. Сопротивление
- в. Силу тока

**2. Какой прибор используется для измерения температуры?**

- а. Барометр
- б. Термометр
- в. Вольтметр

**3. Основной единицей измерения длины в СИ является:**

- а. Сантиметр
- б. Миллиметр
- в. Метр

**4. Какой закон описывает зависимость между током, напряжением и сопротивлением?**

- а. Закон Ньютона
- б. Закон Ома
- в. Закон Архимеда

**5. Что следует сделать перед работой с электроприборами?**

- а. Проверить исправность оборудования
- б. Смочить руки
- в. Снять защитную одежду

**6. Какой прибор используется для измерения массы тела?**

- а. Линейка
- б. Весы
- в. Термометр

**7. Что такое мениск при измерении объёма жидкости в мерном цилиндре?**

- а. Примесь в жидкости
- б. Изгиб жидкости у стенок сосуда
- в. Тип прибора

**8. Какая величина измеряется в паскалях?**

- а. Давление
- б. Сила
- в. Температура

**9. Что нужно надеть при работе с кислотами?**

- а. Хлопчатобумажную одежду
- б. Защитные очки и перчатки
- в. Только халат

**10. Чем измеряется сопротивление?**

- а. Амперметром
- б. Омметром
- в. Термометром

**11. Что означает «тарировать весы»?**

- а. Взвесить образец
- б. Установить весы по уровню
- в. Установить нулевое значение перед взвешиванием

**12. Что необходимо делать с разбитыми стеклянными приборами?**

- а. Сложить в обычную урну
- б. Немедленно утилизировать в специальный контейнер
- в. Оставить на рабочем месте

**13. Какой из перечисленных приборов используется для измерения напряжения?**

- а. Амперметр
- б. Вольтметр
- в. Омметр

**14. Что делать при попадании химического вещества на кожу?**

- а. Протереть салфеткой
- б. Промыть большим количеством воды
- в. Надеть перчатки

**15. Что обозначает символ «Ω»?**

- а. Вольт
- б. Ом
- в. Ампер

**16. Какое положение должен занимать уровень жидкости при снятии показаний мениска?**

- а. На уровне глаз
- б. На уровне пояса
- в. Ниже уровня мениска

**17. Что означает цветовая маркировка на резисторе?**

- а. Температуру
- б. Напряжение
- в. Сопротивление

**18. Где хранить химические реактивы?**

- а. В любом шкафу
- б. В специально отведённых местах, подписанных и изолированных
- в. На рабочем столе

**19. Как правильно утилизировать опасные отходы?**

- а. Слить в раковину
- б. Собрать и передать в специализированную службу
- в. Выбросить в обычный мусор

**20. Какой прибор позволяет точно измерить длину с точностью до сотых миллиметра?**

- а. Рулетка
- б. Линейка
- в. Штангенциркуль

**21. Какой материал наиболее подходит для изготовления лабораторной посуды?**

- а. Пластик
- б. Стекло
- в. Медь

**22. Что измеряет секундомер?**

- а. Температуру
- б. Время
- в. Массу

**23. При попадании стеклянного осколка в палец, что нужно делать первым делом?**

- а. Продолжить работу
- б. Обработать рану антисептиком
- в. Заклеить пластырем без обработки

**24. Что такое физическая величина?**

- а. Только масса
- б. Количественная характеристика объекта или явления
- в. Любой химический элемент

**25. Что делает трансформатор?**

- а. Измеряет напряжение
- б. Повышает или понижает напряжение
- в. Генерирует ток

**26. Какой основной закон лежит в основе работы рычага?**

- а. Закон Архимеда
- б. Закон сохранения энергии
- в. Правило равновесия моментов

**27. Как правильно обращаться с дистиллированной водой?**

- а. Можно пить
- б. Использовать только для технических целей
- в. Смешивать с кислотами без меры предосторожности

**28. Что такое нуль шкалы прибора?**

- а. Начальное значение измерения
- б. Максимум прибора
- в. Уровень температуры

**29. Какой прибор используется для измерения давления газа?**

- а. Термометр
- б. Манометр
- в. Вольтметр

**30. Что делать при обнаружении неисправности в приборе?**

- а. Работать дальше
- б. Сообщить ответственному лицу
- в. Попробовать разобрать и починить самому

**31. Какая единица измерения используется для частоты?**

- а. Ватты
- б. Герцы
- в. Джоули

**32. Что нельзя делать с мерным цилиндром?**

- а. Использовать по назначению
- б. Измерять в нём объём твёрдых тел
- в. Смотреть уровень жидкости на уровне глаз

**33. Что является необходимым элементом в протоколе лабораторной работы?**

- а. Название прибора
- б. Дата, цель работы и результаты
- в. Только фамилия лаборанта

**34. Какой тип линейки обеспечивает наиболее точные измерения?**

- а. Пластиковая
- б. Метрическая металлическая
- в. Линейка из дерева

**35. Какая техника безопасности особенно важна при работе с нагревательными приборами?**

- а. Работать в перчатках
- б. Не оставлять без присмотра
- в. Подносить лицо поближе для наблюдения

**36. Что нельзя делать с электроприборами при влажных руках?**

- а. Перемещать их
- б. Выключать
- в. Наблюдать

**37. Что такое калибровка прибора?**

- а. Очистка прибора
- б. Настройка прибора на точные показания
- в. Замена батареек

**38. Какой прибор используют для измерения объема газа?**

- а. Барометр
- б. Газовый счётчик
- в. Линейка

**39. Что такое погрешность измерения?**

- а. Разница между ожидаемым и фактическим значением
- б. Температура окружающей среды
- в. Измерительная шкала

**40. Что необходимо делать после завершения лабораторной работы?**

- а. Быстро уйти
- б. Убрать рабочее место, выключить приборы
- в. Оставить всё как есть

**Приложение №2 Календарный учебный график**  
Календарный учебный график обучения 160 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Учебные дни обучения																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	Введение	1	■																			
2.	Охрана труда	4	■																			
3.	Основы промышленной безопасности	3	■																			
4.	Техническое черчение	4		■																		
5.	Электротехника и электроника	4		■																		
6.	Допуски, посадки и технические измерения	4			■																	
7.	Материаловедение	4			■																	
8.	Основы метрологии, стандартизации и сертификации	4				■																
9.	Основы физики	8				■	■															
10.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4					■															
11.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	32						■	■	■	■											
12.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	72										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
13.	Консультация	8																			■	
14.	Квалификационный экзамен	8																				■