

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Колледж



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР и ОВ
Т.Е. Наливайко

06 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (курса) «**Физические основы измерений**»

по специальности среднего профессионального образования

27.02.01 – «Метрология» (базовая подготовка)

на базе *основного общего образования*

Форма обучения

очная

Комсомольск-на-Амуре, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.01 – «Метрология», утверждённого Приказом Минобрнауки России от 7 мая 2014 г. N 445


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общепрофессиональные и специальные дисциплины»

Протокол № № 10 « 22 » июня 2021 г.


Заведующий кафедрой
«Общепрофессиональные
и специальные дисциплины»


Н.С. Ломакина
« 21 » июня 2021 г.

Автор рабочей программы:


Н.Н. Любушкина
« 21 » июня 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор колледжа


И.В. Конырева
« 22 » 06 2021 г.

Рецензент
начальник отдела АСУТП
ООО «Амурсталь»


Д.В. Урасов
« 21 » 06 2021 г.

Содержание

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.05 «Физические основы измерений»** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и является частью основной образовательной программы по специальности СПО 27.02.01 – «Метрология».

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина **ОП.05 «Физические основы измерений»** является частью «Профессионального цикла», общепрофессиональной обязательной дисциплиной.

1.3 Цели и задачи освоения дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**: основные характеристики, свойства физических тел и сред и их зависимость от внешних воздействий;

основные явления, происходящие в структуре и свойствах веществ;

виды основных измерительных преобразователей, используемых при проектировании измерительной техники;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

рассчитывать простые первичные преобразователи;

проводить эксперименты, связанные с преобразованием сигналов;

овладеть:

ПК 1.1. Проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации.

ПК 1.2. Выполнять наладку и регулировку средств измерений.

ПК 1.3. Эксплуатировать метрологические технические средства, устройства и вспомогательное оборудование.

ПК 1.4. Осуществлять обработку результатов измерений.

ПК 1.5. Оформлять результаты поверки и калибровки.

ПК 1.6. Осуществлять проверку технологических процессов на соответствие установленным нормам точности.

ПК 1.7. Контролировать техническое состояние средств измерений.

ПК 2.1. Проводить техническое обслуживание средств измерений.

ПК 3.1. Испытывать и внедрять нестандартизованные средства измерений различного назначения.

ПК 3.2. Проводить обработку результатов испытаний, составлять отчеты о дальнейшем применении средств и измерений на основании проведенных исследований.

ПК 4.3. Участвовать в подготовке справок о выполнении плана работы подразделения.

ПК 4.4. Принимать оптимальные решения при планировании и проведении работ в условиях нестандартных ситуаций.

ПК 4.5. Принимать участие в метрологической экспертизе нормативно-технической документации по вопросам метрологического обеспечения.

1.4 Дисциплина **ОП.01 «Инженерная графика»** частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ.

1.5 Дисциплина **ОП.01 «Инженерная графика»** в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, воспитание чувства ответственности, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

1.6 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 168 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов; число часов самостоятельной работы обучающегося 42; консультации 14 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов		
	3 семестр	4 семестр	итого
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96	72	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64	48	112
в том числе:			
Лекционные занятия	64	24	88
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	–	24	24
в том числе:		24	24
форме практической подготовки			
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26	16	42
в том числе:			
подготовка отчетов по лабораторным работам	–	10	10
изучение теоретических разделов	26	6	32
Консультации	6	8	14
Промежуточная аттестация в форме	дифференцированный зачет		

2.2 Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа студентов	Объем часов	В форме практ. подгот	Уровень освоения
3 семестр				
Раздел 1	Материя и ее свойства. Макро- и микромир	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Вы-	4		2,3

	полнение домашних заданий			
Раздел 2	Теория отражения. Физическая величина. Понятие измерения. Системы физических величин.	8		2
	Фундаментальные физические константы. Государственный первичный эталон	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	4		2,3
Раздел 3	Макроскопические квантовые эффекты. Физические эффекты и их использование для измерения физических величин	8		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	4		2,3
Раздел 4	Физические величины. Виды измерений. Классификация измерений.	8		2
	Изучение методов измерений основных физических величин и их размерности	8		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	4		2,3
Раздел 5	Изучение основ погрешности, сущность и основные подходы к изучению погрешности измерений	8		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	4		2,3
Раздел 6	Погрешности измерений и средств измерений. Классы точности средств измерений.	8		2
	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	8		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	6		2,3
Консультации		6		
Итого в 3 семестре		96		
4 семестр				
Раздел 7	Использование законов механики и молекулярной физики в измерительных приборах	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	1		2,3
Раздел 8	Использование законов электромагнетизма в измерительных приборах	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	1		2,3
Раздел 9	Использование законов геометрической оптики и явлений волновой оптики в измерительных приборах	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	1		2,3
Раздел 10	Использование законов теплового излучения в измерительных приборах	2		2
	Изучение погрешности приборов со шкалой.	2		2
	Определение класса точности электроизмерительных приборов для получения достоверных	2		2

	результатов измерений			
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	2		2,3
Раздел 11	Физические основы использования прямого и обратного пьезоэффектов для измерения физических величин	4		2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий	1		2,3
Раздел 12	Физические основы и принцип действия оптических интерферометров	2		2
	Лабораторная работа 1. Точное взвешивание на аналитических весах	2	2	2,3
	Лабораторная работа 2. Изучение методов измерения давления и методов измерения температуры	2	2	2,3
	Лабораторная работа 3. Изучение шкал измерительных приборов	4	4	2,3
	Лабораторная работа 4. Изучение электроизмерительных приборов	4	4	2,3
	Лабораторная работа 5. Изучение магнитоэлектрических преобразователей	4	4	2,3
	Лабораторная работа 6. Изучение тонких линз	4	4	2,3
	Лабораторная работа 7. Изучение дисперсионной спектральной призмы и плоской дифракционной решетки	4	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Выполнение домашних заданий	10		2,3
Консультации		8		2,3
Итого в 4 семестре		72		
По дисциплине		180	24	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории физических основ измерений.

Оборудование учебного кабинета:

- специализированной (учебной) мебелью;
- парты, доска меловая.

- наглядные пособия (учебники, плакаты, раздаточный материал, учебно-методические разработки по физическим основам измерений).

Технические средства обучения

- Измеритель шероховатости TR200
- Координатно-измерительная машина НИИК-701
- Скобы цифровые рычажные СРЦ-25 кл.2, СРЦ-50 кл.2
- Штангенциркули цифровые ШЦЦ-I-150-0,01, ШЦЦ-II-250-0,01
- Микрометр гладкий цифровой МК Ц 50, МК Ц 25
- Нутромер цифровой
- Оптиметр вертикальный ИКВ

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны : учебное пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016982-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1452462> (дата обращения: 12.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452> (дата обращения: 12.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150305> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Дмитриева, Е. И. Физика в примерах и задачах : учебное пособие / Е. И. Дмитриева, Л. Д. Иевлева, Л. Д. Костюченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 512 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-712-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138798> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

Интернет – ресурсы

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, промежуточной аттестации, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>знать</i>	
основные характеристики, свойства физических тел и сред и их зависимость от внешних воздействий;	Фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий. Тестирование.
основные явления, происходящие в структуре и свойствах веществ	Фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий. Дифференцированный зачет.
виды основных измерительных преобразователей, используемых при проектировании измерительной техники	Оценка уровня усвоения обучающимися материала тем при защите отчетных работ и других видах промежуточной аттестации.
<i>уметь</i>	
рассчитывать простые первичные преобразователи;	Контроль формирования умений производится в форме защиты лабораторных работ
проводить эксперименты, связанные с преобразованием сигналов	Оценка уровня профессионализма деятельности обучающихся при выполнении лабораторных работ и других видов текущего контроля

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

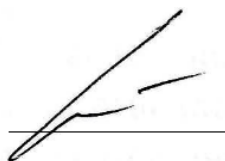
Компетенции, в формировании которых принимает участие дисциплина	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации.	Правильно проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 1.2. Выполнять наладку и регулировку средств измерений.	Регулировать и налаживать средства измерений с целью обеспечения заявленной точности	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 1.3. Эксплуатировать метрологические технические средства, устройства и вспомога-	Знать правила эксплуатации метрологических средств, устройств и вспомогательного	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет

тельное оборудование.	оборудования	
ПК 1.4. Осуществлять обработку результатов измерений.	Уметь представлять результаты измерений в правильном формате	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 1.5. Оформлять результаты поверки и калибровки.	Знать правила поверки и калибровки средств измерений.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 1.6. Осуществлять проверку технологических процессов на соответствие установленным нормам точности.	Знать технологические процессы и правильно устанавливать нормы точности	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 1.7. Контролировать техническое состояние средств измерений.	Определять техническое состояние средств измерений.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 2.1. Проводить техническое обслуживание средств измерений.	Определять виды технического обслуживания средств измерений	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 3.1. Испытывать и внедрять нестандартизованные средства измерений различного назначения.	Знать правила испытания и способы внедрения, уметь проводить нестандартизованные измерения.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 3.2. Проводить обработку результатов испытаний, составлять отчеты о дальнейшем применении средств и измерений на основании проведенных исследований.	Знать правила составления отчетов о дальнейшем применении средств и измерений на основании проведенных исследований.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 4.3. Участвовать в подготовке справок о выполнении плана работы подразделения.	Знать и применять на практике основы планирования работы подразделения	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 4.4. Принимать оптимальные решения при планировании и проведении работ в условиях нестандартных ситуаций.	Использовать на учебных занятиях коллективные формы работы в общении, проводить дискуссии.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет
ПК 4.5. Принимать участие в метрологической экспертизе нормативно-технической документации по вопросам метрологического обеспечения.	Знать основы метрологической экспертизы, нормативно-правовой базы в части метрологического обеспечения.	Отчеты по лабораторным работам, дифференцированный зачет

Лист изменений и дополнений

в рабочей программе учебной дисциплины по направлению
**15.02.07- «Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)»**
на 2021-2022 учебный год внесены изменения и дополнения

<i>№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением</i>
1. Титульный лист, изменено Факультет довузовской подготовки на Колледж <i>Основание:</i> Приказ ректора университета № 421-«О» от 30.11.2020 «О создании Колледжа».
2. Добавлено в п. 1. Паспорт программы учебной дисциплины, стр. 5 добавлены пункты 1.4 и 1.5. <i>Основание:</i> Приказ Министерства просвещения РФ от 28 августа 2020 г. № 441 "О изменений в порядок организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 14 июня 2013 г. № 464".

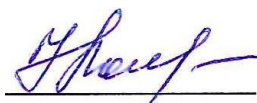


/ Н.Н. Любушкина

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Общепрофессиональные и специальные дисциплины»

Протокол № 10 « 22 » июня 2021 г.

Зав. каф. «Общепрофессиональные и специальные дисциплины»



/ Н.С. Ломакина