

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Электростальский колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Л.А.Виноградова
«31» 08 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Техническая механика

Специальность среднего профессионального
образования

07.02.01 Архитектура

базовой подготовки

форма обучения очная

Согласовано с представителем работодателя
Общество с ограниченной ответственностью
«Партнер Проект»

Генеральный директор  И.Н. Романова

«31» 08 2020 год



г.о. Электросталь, 2020 г.

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 «Техническая механика»

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **07.02.01 Архитектура** (базовая подготовка), входящим в состав укрупненной группы специальностей Архитектура и строительство, по направлению подготовки Архитектура.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована для дополнительного профессионального образования в программах повышения квалификации и переподготовки специалистов в области строительства и архитектуры. Опыт работы не требуется.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в состав профессионального цикла, относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

- выполнять несложные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;

- пользоваться государственными стандартами, строительными нормами и правилами и другой нормативной информацией;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды деформаций и основные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.01 «Техническая механика» обучающийся должен обладать **общими компетенциями**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.01 «Техническая механика» обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Разрабатывать проектную документацию объектов различного назначения.

ПК 2.1. Участвовать в авторском надзоре при выполнении строительных работ в соответствии с разработанным объемно-планировочным решением.

ПК 2.2. Осуществлять корректировку проектной документации по замечаниям смежных и контролирующих организаций и заказчика.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **99 часов**, в том числе:

теоретические занятия - 40 часов;

практические занятия - 26 часов;

самостоятельной работы обучающегося 33 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	99
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	66
в том числе:	
теоретические занятия	40
практические занятия	26
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	33
- работа с основными и дополнительными источниками информации (учебная литература, справочники, нормативные документы, интернет-ресурсы);	
- решение познавательных и проблемных задач;	
- подготовка устных сообщений по темам, предложенным преподавателем;	
- подготовка обзорных материалов по темам.	
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
I	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		39	
Введение	Роль и значение механики в строительстве. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело.	2	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	1. Сила как вектор. Единица силы. Система сил. Эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравновешивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Система сходящихся сил.	2	2
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	1. Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим образом. Определение усилий в двух шарнирно-соединённых стержнях. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического и аналитического условий равновесия.	2	2
	2. Практическое занятие №1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим и аналитическим способами.	2	
	3. Практическое занятие №2. Определение усилий в стержнях ферм. Определение усилий в стержнях ферм методом вырезания углов (графическим и аналитическим способами).	2	
	4. Самостоятельная работа: Определение неизвестных усилий плоской системы сходящихся сил графическим способом.	5	

	<p>Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил графическим способом.</p> <p>Определение усилий в стержнях кронштейна графическим и аналитическим способами.</p> <p>Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил графическим и аналитическим способами. Решение задач по образцу.</p>		
<p>Тема 1.3. Пара сил</p>	<p>1. Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условия равновесия пар сил.</p>	2	2
<p>Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил</p>	<p>1. Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно распределённые нагрузки и их интенсивность.</p> <p>2. Балки, плоские фермы, рамы. Опоры: шарнирно-неподвижная, шарнирно-подвижная, жёсткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм. Определение усилий в стержнях плоских ферм методом сквозного сечения. Сила трения, угол и коэффициент трения. Условия самоторможения.</p> <p>3. Практическое занятие №3. Определение опорных реакций. Определение опорных реакций консольных и однопролётных балок, ферм, рам.</p> <p>4. Практическое занятие №4. Определение усилий в стержнях фермы. Определение опорных реакций фермы; определение усилий в стержнях фермы методом сквозного сечения.</p> <p>5. Самостоятельная работа: Определение опорных реакций в консольных и однопролётных балках. Определение опорных реакций в ферме, раме. Определение усилий в стержнях фермы методом сквозного сечения.</p>	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2
<p>Тема 1.5. Пространственная система сил</p>	<p>1. Параллельные силы. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимно-перпендикулярные оси. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси; его величина, знак, свойства. Приведение пространственной системы произвольно-расположенных сил к главному вектору. Аналитические условия равновесия пространственной системы произвольно-расположенных сил без вывода.</p>	2	2

<p>Тема 1.6 тяжести Центр тяжести плоских фигур</p>	<p>1. Центр параллельных сил и его свойства. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры, тонкой однородной пластины. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси; определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. Методика решения задач на определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката.</p>	2	2
	<p>2. Практическое занятие №5. Определение центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, с одной осью симметрии.</p>	2	
	<p>3. Самостоятельная работа: Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, составленных из простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, составленных из профилей стандартного проката.</p>	6	
<p>Тема 1.7 Устойчивость равновесия</p>	<p>1. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твердого тела. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости.</p>	2	
<p>Раздел 2. Сопротивление материалов</p>		60	
<p>Тема 2.1. Основные положения</p>	<p>1. Краткие сведения об истории развития “Сопротивления материалов”. Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений.</p>	2	2
	<p>2. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. Основные виды деформации бруса. Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения.</p>	2	
<p>Тема 2.2. Растяжение и сжатие</p>	<p>1. Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений. Понятие о концентрации напряжения. Продольные и поперечные деформации при растяжении-</p>	2	2

		сжатии. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Напряжение в наклонных плоскостях. Закон парности касательных напряжений. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклёпе.		
3.	Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчёты на прочность по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормальные и расчётные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Три типа задач при расчёте из условия прочности по предельному состоянию. Расчёты на прочность.	2		
4.	Практическое занятие №6. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений для ступенчатого бруса, защемлённого одним концом, при осевом растяжении (сжатии).	2		
5.	Практическое занятие №7. Испытание материалов на растяжение. Растяжение образца из низкоуглеродистой стали с целью определения пределов пропорциональности, текучести и прочности, а так же относительного остаточного удлинения и относительного остаточного изменения поперечного сечения при разрыве.	2		
6.	Практическое занятие №8. Испытание материалов на сжатие. Испытание на сжатие стали, чугуна, дерева и бетона.	2		
7.	Самостоятельная работа: Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. Расчёт на прочность стержня, работающего на растяжение (сжатие).	6		
Тема 2.3. Практические расчёты на срез и смятие	1. Срез и смятие: основные расчётные предельные и расчётные формулы, условности расчёта. Расчётное сопротивление на срез и смятие. Примеры расчёта заклёпочных, болтовых, сварных соединений и сопряжений на деревянных врубках по предельному состоянию.	2	2	
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	1. Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений бруса. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Момент инерции простых сечений: прямоугольного, круглого, кольцевого. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных их простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.	2	2	

	2.	Практическое занятие №9. Определение моментов инерции сложных фигур. Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.	2	
Тема 2.5. Поперечный изгиб прямого бруса	1.	Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся статически определимых балок. Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Наибольшие нормальные напряжения при изгибе, осевой момент сопротивления; единицы измерения. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюры касательных напряжений для балок прямоугольного и двутаврового поперечных сечений по высоте сечения. Моменты сопротивления для простых сечений.	2	2
	2.	Расчёты балок на прочность по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям. Расчёт балок на жёсткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе. Формула Мора для определения перемещений. Правило Верещагина для вычисления интеграла Мора.	2	
	3.	Практическое занятие №10. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.	2	
	4.	Практическое занятие №11. Расчёт балок на прочность. Расчёт балок на прочность по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям.	2	
	5.	Самостоятельная работа: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчёт балок на прочность.	6	
Тема 2.6. Сдвиг и кручение	1.	Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными. Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов. Напряжение в поперечном сечении бруса при кручении. Эпюра касательных напряжений по высоте сечения бруса. Угол закручивания. Условия прочности и жёсткости при кручении.	2	2

Тема 2.7. Сложное сопротивление	1.	Понятие о напряжённом состоянии в точке упругого тела. Главные напряжения. Понятие о гипотезах прочности. Эквивалентные напряжения. Проверка прочности. Косой изгиб, основные понятия и определения. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Уравнение нулевой линии. Свойства нулевой линии. Построение эпюр нормальных напряжений. Определение прогиба. Внецентренное сжатие бруса большой жёсткости. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Уравнение нулевой линии; свойства нулевой линии. Ядро сечения и его свойства. Расчёт на прочность по предельному состоянию.	2	2
	2.	Практическое задание №12. Построение эпюр нормальных напряжений. Построение эпюр нормальных напряжений по сечению при косом изгибе и внецентренном сжатии. Расчёты на прочность при косом изгибе и внецентренном сжатии.	2	
	3.	Самостоятельная работа: Расчёты на прочность при косом изгибе	4	
Тема 2.8. Устойчивость центрально- сжатых стержней	1.	Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского-Гетмайера. Расчёт центрально-сжатых стержней. Условие устойчивости. Три типа задач при расчёте на устойчивость.	2	2
	2.	Практическое задание №13. Расчёт на устойчивость и подбор сечений. Расчёт на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений.	2	
	3.	Самостоятельная работа: Расчёт центрально-сжатого стержня на устойчивость	4	
Тема 2.9. Понятие о действии динамических и повторно- переменных нагрузок	1.	Основные понятия о действии динамических нагрузок. Расчёт при известных силах инерции. Приближённый расчёт на удар. Понятие об усталости. Прочность при переменных напряжениях.	2	2
	Всего:			99

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Техническая механика; лаборатории «Технической механики».

Оборудование учебного кабинета:

- стенды;
- плакаты;
- макеты.

Технические средства обучения:

- компьютерные средства.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учеб. пособие. М.: Форум - Инфра-М, 2017. 349 стр.
2. Мовнин М.С., Израелит А.Б., Рубашкин А.Г. Основы технической механики: учебник. М.: Политехника, 2017. 286 с.
3. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика: учеб. пособие. М.: Академия, 2018. 288 с.
4. В.И. Сетков. Техническая механика для строительных специальностей. - М.: Академия, 2017.

Дополнительные источники:

1. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике: учеб. пособие. М.: Академия, 2017. 224 с.
2. Марченко С.И., Логинова Н.В., Марченко Е.П. Прикладная механика: учеб. пособие. М.: Феникс, 2017. 541 с.
3. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: учебник. М.: Высшая школа, 2018. 352 с.
4. Шинкаренко А.А., Киреева А.И. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Феникс, 2017. 263 стр.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ПК 1.1. Разрабатывать проектную документацию объектов различного назначения.</p> <p>ПК 2.1. Участвовать в авторском надзоре при выполнении строительных работ в соответствии с разработанным объемно-планировочным решением.</p>	<p>- Экспертная оценка выполнения Практического задания;</p> <p>- Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы</p> <p>- экзамен</p>

ПК 2.2. Осуществлять корректировку проектной документации по замечаниям смежных и контролирующих организаций и заказчика.			
Умения:			
Нахождение опорных реакций различных строительных конструкций; виды нагружения строительных конструкций; основы расчета деформаций и подбора поперечных сечений элементов строительных конструкций.	- Экспертная оценка выполнения Практического задания; - Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы - зачет		
Знать:			
виды деформаций и основные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.	- Экспертная оценка выполнения Практического задания; - Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы - экзамен		

Критерии оценки знаний и умений обучающихся по технической механике.

Нормы оценок при устной проверке знаний:

Оценка «5» ставится, когда обучающийся: а) полностью овладел программным материалом, твердо знает теорию; может прочесть и выполнить решение по предложенным схемам; б) дает четкий и правильный ответ, выявляющий понимание и осознание учебного материала и характеризующий прочные знания, изложенные в логической последовательности с использованием принятой в курсе технической механики терминологии; в) ошибок не делает, но допускает обмолвки и оговорки по невнимательности при решении задач, которые легко исправляет по требованию учителя.

Оценка «4» ставится, когда обучающийся: а) полностью овладел программным материалом, но при решении задач возникают небольшие затруднения, вследствие еще недостаточно развитого пространственного представления, правила изображения и условные обозначения знает; б) дает правильный ответ в определенной логической последовательности; в) при решении задач допускает некоторую неполноту ответа и ошибки второстепенного характера, исправление которых осуществляет с некоторой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, когда обучающийся: а) основной программный материал знает не твердо, но большинство изученных условностей изображений и обозначений усвоил; б) ответ дает неполный, построенный несвязно, но выявивший общее понимание вопроса; в) задачи решает неуверенно, требует постоянной помощи учителя (наводящих вопросов) и частичного применения средств наглядности.

Оценка «2» ставится, когда обучающийся: а) обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; б) ответы строит несвязно, допускает существенные ошибки, которые не исправляет с помощью учителя.

Нормы оценок умения выполнять практические работы.:

Оценка «5» ставится, когда обучающийся: а) вполне самостоятельно, тщательно и своевременно выполняет графические и практические работы и аккуратно ведет рабочую тетрадь; решения производит свободно; б) при необходимости умело пользуется справочными материалами; в) ошибки в расчетах не делает, но допускает незначительные неточности и опiski.

Оценка «4» ставится, когда обучающийся: а) практические работы выполняет самостоятельно, но с небольшими затруднениями и сравнительно аккуратно ведет рабочую тетрадь; б) справочными материалами пользуется, но ориентируется в них с трудом; в) при выполнении практических работ допускает ошибки второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, когда обучающийся: а) практические работы выполняет неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает; обязательные работы, предусмотренные программой, выполняет не вполне своевременно; рабочую тетрадь ведет небрежно; б) в процессе практической деятельности допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя.

Оценка «2» ставится, когда обучающийся: а) не выполняет обязательные практические работы, не ведет рабочую тетрадь; б) самостоятельные работы выполняет только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки.