

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. №91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04. Техническая механика**

**специальность 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной
техники**

РП.ОП.03.25.02.06.11

г. Луховицы
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 N 797.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Лабзов Юрий Александрович, преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

Цикловой комиссией специальности 25.02.06

Протокол № 8 «11 » апреля 2025 г.

Председатель комиссии _____ А.Н.Ульянова

СОГЛАСОВАНА

Зам. директора по УР

ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум

_____ О.Ю. Корнеева

«12 » апреля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика

1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование знаний основных закономерностей работы базовых элементов конструкций и машин, а также формирование навыков решения инженерных задач, связанных с расчётом машин и механизмов, изучение общих законов равновесия и движения материальных тел, анализ прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций, основы проектирования машин и механизмов.

Дисциплина «Техническая механика»: включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

74	Расшифровка	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– - выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;	– условия равновесия материальных объектов;	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	– - решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций	– основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения	
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	– производить расчеты элементов конструкций на прочность и	– понятия, законы и общие теоремы для решения	

	государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	жесткость;	задач по динамике;	
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– читать кинематические схемы.	– основные понятия сопротивления материалов;	
ПК 1.1	Проводить работы по технологической подготовке производства для реализации технологического процесса	– определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;	- методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках	
ПК 1.2	Осуществлять технологическое сопровождение производства авиационной техники, в том числе разработку технологических процессов, в соответствии с требованиями единой системы технологической документации	– выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;	методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин	
ПК 1.3	Выполнять работы по контролю качества в производстве авиационной техники в соответствии с действующей нормативной документацией	– применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	

ПК 1.4	Осуществлять конструкторское сопровождение, в том числе проектирование деталей, узлов, сборочных единиц авиационной техники, а также оснастки и приспособлений для производства авиационной техники в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации	– анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;	– Методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов	
ПК 1.5	Проектировать несложные детали и узлы авиационной техники, в том числе с использованием методов электронного моделирования	– выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	– Основы проектирования сборочных единиц	

1.3. Количество часов на освоение дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины ведется в заданных пределах учебной нагрузки, в рамках которой предусматривается ее структурирование по соответствующим видам учебной работы (см. табл. 1.3.1).

Таблица 1.3.1

Структура учебной дисциплины по видам учебной работы и их элементам

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	120
в т. ч. в форме практической подготовки	-
в т. ч.:	
теоретическое обучение	74
лабораторные занятия	-
практические занятия	30
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	4
Консультации	4
Промежуточная аттестация	
Другая форма 3 семестр	-
Экзамен 4 семестр	8

2. Структура и содержание учебной дисциплины.

2.1. По программе учебной дисциплины Техническая механика предусмотрено 120 часов. В таблице 2.1.2 приводится детальная структура объема учебной дисциплины в часах, по видам учебной деятельности (теоретическое обучение, практические занятия, лабораторные занятия, курсовая работа (проект), самостоятельная работа, промежуточная аттестация).

**2.2 Тематический план и содержание
учебной дисциплины**

Содержание тематического плана освоения учебной дисциплины представлено в таблице 2.1.2

Таблица 2.1.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Тема 1.1. Статика	Содержание учебного материала	24	ОК.01, ОК.02, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.5	
	1	Основные понятия и аксиомы статики.		16
	2	Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.		
	3	Пара сил. Момент силы относительно точки.		
	4	Плоская система произвольно расположенных сил.		
	5	Реальные связи.		
	6	Пространственная система сил.		
	7	Центр тяжести объемных и плоских тел. Устойчивость равновесия.		
	8	Устойчивость равновесия.		
	В том числе практических занятий			8
	1	Определение равнодействующей плоской системы произвольно расположенных сил.		
2	Определение центра тяжести плоских фигур.			
Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим работам		2		
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала	10	ОК.01, ОК.02, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.5	
	1	Основные понятия кинематики.		6
	2	Координатный и естественный способ задания движения точки.		
	3	Простейшие движения твёрдого тела.		

	В том числе практических занятий	4	
	1 Определение скоростей точек плоского механизма.		
Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала	8	ОК.01, ОК.02, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.5
	1 Основные законы динамики.	8	
	2 Работа сил. Мощность. КПД.		
	3 Импульс силы. Количество движения. Кинетическая и энергия		
	4 Механическая система. Момент инерции различных тел.		
Тема 1.4. Сопротивление материалов	Содержание учебного материала	22	ОК.01, ОК.02, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.5
	1. Основные понятия сопротивления материалов.	14	
	2. Деформация растяжение и сжатие.		
	3. Срез, смятие.		
	4. Кручение		
	5. Расчёты на прочность и жёсткость вала.		
	6. Прямой поперечный изгиб.		
	7. Расчёты на прочность балки при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.		
	В том числе практических занятий	8	
	1 Расчеты бруса на прочность при растяжении (сжатии) Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.»		
2 «Изгиб. Расчеты балки на прочность. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»			
Тема 1.5. Детали машин.	Содержание учебного материала	40	ОК.01, ОК.02, ОК 05, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.5
	1 Машины. Основные критерии работоспособности.	30	
	2 Машиностроительные материалы		
	3 Детали вращательного движения. Корпусные детали.		
	4 Неразъёмные соединения деталей.		
	5 Разъёмные соединения деталей.		
	6 Фрикционные и ременные передачи.		

	7	Зубчатые передачи		
	8	Червячные передачи		
	9	Цепные передачи		
	10	Подшипники скольжения.		
	11	Подшипники качения.		
	12	Винт-гайка. Реечные передачи. КШМ.		
	13	Кулисные и кулачковые механизмы.		
	14	Муфты		
	15	Общие сведения о редукторах.		
	В том числе практических занятий		<i>10</i>	
	1	Расчёт резьбовых соединений		
	2	Расчёт ременной передачи		
	3	Расчёт зубчатых колёс.		
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по лабораторным занятиям		2	
Консультации для подготовки к экзамену			4	
Промежуточная аттестация (экзамен в 4 семестре)			8	
Всего часов			120	

3. Условия реализации учебной дисциплины (предмета)

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы учебной дисциплины

Для реализации программы учебной дисциплины в Техникуме предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет «Технической механики»;

лаборатория «Технической механики» оснащены

оборудованием:

- **мебель:**

- стол ученический по количеству обучающихся
- стул ученический по количеству обучающихся
- стол преподавателя
- стул преподавателя

- **комплект учебно-методической документации** по «ОП.04 Техническая механика»

- учебники;
- учебные пособия по выполнению лабораторных и практических работ;
- сборники практических задач;
- комплекты тестовых заданий;
- набор мультимедиа презентаций;
- задания для проведения контрольных работ;

- **наглядные пособия**

- плакаты по соответствующим тематикам дисциплины

- **комплект технической документации**, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

- **прочее** (аптечка; огнетушитель);

техническими средствами обучения:

- **автоматизированное рабочее место** преподавателя (ноутбук с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, экран.

- **учебное оборудование:**

- типовой комплект лабораторного оборудования по технической механике;

расходные материалы (бумага, картриджи для многофункционального устройства, флэш-карты, спирт для протирки оборудования).

3.2. Реализация рабочей программы учебной дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2026/2027 учебный год

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Основные понятия и аксиомы статики.	2	сентябрь	Урок	Л 5 стр. 6-17	
2.	Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2	сентябрь	Урок	Л 5 стр. 18-29	
3.	Пара сил. Момент силы относительно точки.	2	сентябрь	Урок	Л 5 стр. 30-35	
4.	Плоская система произвольно расположенных сил.	2	сентябрь	Урок	Л 5 стр. 36-44	
5.	Реальные связи.	2	сентябрь	Урок	Л 5 стр. 45-55	
6.	Пространственная система сил.	2	октябрь	Урок	Л 5 стр.57-65	
7.	Центр тяжести объемных и плоских тел.	2	октябрь	Урок	Л 5 стр.66-74	
8.	Устойчивость равновесия.	2	октябрь	Урок	Л 5 стр.55-56	
9.	Практическое занятие №1 Определение равнодействующей плоской системы произвольно расположенных сил.	4	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
10.	Практическое занятие №2 Определение центра тяжести плоских фигур.	4	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
11.	Основные понятия кинематики.	2	декабрь	Урок	Л 5 стр. 75-79	
Самостоятельная работа						
Оформление отчетов по практическим работам		2				
Всего за 3 семестр		28				
1.	Координатный и естественный способ задания движения точки.	2	январь	Урок	Л 5 стр. 79-92	
2.	Простейшие движения твёрдого тела.	2	январь	Урок	стр. 93-105	
3.	Практическое занятие № 3 Определение скоростей точек плоского механизма.	4	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
4.	Основные законы динамики.	2	январь	Урок	Л 5 стр.118-128	
5.	Работа сил. Мощность. КПД.	2	февраль	Урок	Л 5 стр.136-142	
6.	Импульс силы. Количество движения. Кинетическая и энергия	2	февраль	Урок	Л 5 стр. 143-150	
7.	Механическая система. Момент инерции различных тел.	2	февраль	Урок	Л 5 стр.151-164	

8.	Основные понятия Сопротивления материалов.	2	февраль	Урок	Л 5 стр.172-182	
9.	Деформация растяжение и сжатие.	2	февраль	Урок	Л 5 стр. 183-198	
10.	Срез, смятие.	2	февраль	Урок	Л 5 стр.202-210	
11.	Кручение	2	февраль	Урок	Л 5 стр. 221-226	
12.	Расчёты на прочность и жёсткость вала.	2	март	Урок	Л 5 стр. 226-231	
13.	Прямой поперечный изгиб.	2	март	Урок	Л 5 стр. 232-237	
14.	Расчёты на прочность балки при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.	2	март	Урок	Л 5 стр.237-255	
15.	Практическое занятие № 4 Расчеты бруса на прочность при растяжении (сжатии) Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.»	4	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
16.	Практическая работа №5 Изгиб. Расчеты балки на прочность. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»	4	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
17.	Машины. Основные критерии работоспособности.	2	апрель	Урок	Л 5 стр.294-302	
18.	Машиностроительные материалы	2	апрель	Урок	Л 5 стр. 302-303	
19.	Детали вращательного движения. Корпусные детали.	2	апрель	Урок	Читать конспект.	
20.	Неразъёмные соединения деталей.	2	апрель	Урок	Л 5 стр.304-314	
21.	Разъёмные соединения деталей.	2	апрель	Урок	Л 5 стр. 315-343	
22.	Фрикционные и ременные передачи.	2	апрель	Урок	Л 5 стр. 348-375	
23.	Зубчатые передачи	2	апрель	Урок	Л 5 стр. 376 -393	
24.	Червячные передачи	2	май	Урок	Л 5 стр. 439-458	
25.	Цепные передачи	2	май	Урок	Л 5 стр. 459-468	
26.	Подшипники скольжения.	2	май	Урок	Л 5 стр.486-493	
27.	Подшипники качения.	2	май	Урок	Л 5 стр.493-503	
28.	Винт-гайка. Реечные передачи. КШМ.	2	май	Урок	Л 5 стр.469-474	
29.	Кулисные и кулачковые механизмы.	2	май	Урок	Читать конспект	
30.	Муфты	2	июнь	Урок	Л 5 стр. 512 - 521	
31.	Общие сведения о редукторах.	2	июнь	Урок	Читать конспект	
32.	Практическая работа №6 Расчёт резьбовых соединений	2	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
33.	Практическая работа №7 Расчёт ременной передачи	4	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	
34.	Практическая работа №8 Расчёт зубчатых колёс.	4	июнь	Практическое занятие	Оформить отчет	

Самостоятельная работа					
Оформление отчетов по лабораторным занятиям	2	январь-июнь			
Консультации	4	июнь			
Экзамен	8	июнь			
Всего за 4семестр	92				
Итого	120				

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Наименование.

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492317>

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495280>

3. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-918-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1387033>

4. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1892225>

5. Эрдеди А.А.. Техническая механика : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. - Москва : Издательский центр «Академия», 2024. — 528 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9607-0.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Техническая механика: ЭУМК — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/413486/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	знания	умения	навыки	Наименование занятия
ОК.01	– условия равновесия материальных объектов;	– выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;		Лекционные и практические занятия 1-10, (3 семестр)
ОК.02	– основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения	- решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций		Лекционные и практические занятия 11 (3 семестр) 1-3 (4 семестр)
ОК 05	– понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике;	производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость		Лекционные и практические занятия 4-7 (4 семестр)
ОК 09	основные понятия сопротивления материалов	читать кинематические схемы.		Лекционные и практические занятия 8-16 (4 семестр)
ПК 1.1	- методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках	определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;		Лекционные и практические занятия 9-16 (4 семестр)
ПК 1.2	методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин	выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;		Лекционные и практические занятия 1-11 (3 семестр) 1-16 (4 семестр)
ПК 1.3	методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии,	применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической		Лекционные и практические занятия 9-16 (4 семестр)

	кручения и изгибе;	механики;		
ПК 1.4	методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов	анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;		Лекционные и практические занятия 17-34 (4 семестр)
ПК 1.5	Основы проектирования сборочных единиц	выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;		Лекционные и практические занятия 17-34 (4 семестр)

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в следующих форматах:

№п/п	семестр	формат
1	3	Дифференцированный зачет
2	4	Экзамен

4.2. Оценочные материалы для проведения семестрового контроля

Планируемые результаты

Компетенции	знания	умения	навыки
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;	условия равновесия материальных объектов;	
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	– основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения	решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций	

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	- понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике;	производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	основные понятия сопротивления материалов;	читать кинематические схемы.	
ПК 1.1 Проводить работы по технологической подготовке производства для реализации технологического процесса	– методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках	– определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;.	
ПК 1.2 Осуществлять технологическое сопровождение производства авиационной техники, в том числе разработку технологических процессов, в соответствии с требованиями единой системы технологической документации	– методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин	выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него	
ПК 1.3 Выполнять работы по контролю качества в производстве авиационной техники в соответствии с действующей нормативной документацией	методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;	применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;	

ПК 1.4 Осуществлять конструкторское сопровождение, в том числе проектирование деталей, узлов, сборочных единиц авиационной техники, а также оснастки и приспособлений для производства авиационной техники в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации	Методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов	анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;	
ПК 1.5 Проектировать несложные детали и узлы авиационной техники, в том числе с использованием методов электронного моделирования	Основы проектирования сборочных единиц	выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	

Порядок проведения:

Дифференцированный зачет проводится в кабинете технической механики, выдается контрольное тестовое задание. Отводимое время 90 мин.

Критерии оценивания

Оценка	тесты	теоретические вопросы	практические задания	ТК
5	При правильном выполнении не менее 90% заданий			
4	При правильном выполнении не менее 70% заданий			
3	При правильном выполнении не менее 50% заданий			
2	При правильном выполнении менее 50% заданий			

4.3. Задание

1

Алгебраический момент силы находится по формуле:

$T = \pm F \cdot l$

$T = \pm F \cdot h \cdot \sin\alpha$

$T = \pm \frac{F}{l}$

2

Сила - это

мера механического взаимодействия тел

мера деформации тела

3

Пара сил - это

система двух перпендикулярных сил

силы приложенные к разным телам, линии действия которых параллельны

момент, приложенный к телу

система двух параллельных сил, равных по величине противоположных по направлению и не лежащих на одной прямой

4

Какой из перечисленных элементов не является основной характеристикой силы?

точка приложения

направление в пространстве

импульс

численное значение

5

Распределённая нагрузка измеряется в

Н*м

Н/м

Н

кг

6

Что будет, если систему произвольных сил привести к единому центру?

- Будет система сходящихся сил
- Будет система присоединенных пар
- Будет система сходящихся сил и система присоединенных пар
- Будет система параллельных сил

7

Сколько реакций имеет шарнирно-подвижная опора при плоском нагружении балки?

- Две реакции вдоль осей координат;
- Одну реакцию, перпендикулярную линии опоры роликов
- Две реакции вдоль осей координат и момент вокруг центра;
- Три реакции и два момента;

8

Задача является статически неопределимой если

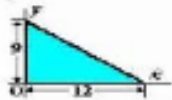
- рассматривать несколько сочлененных сил
- число активных сил больше числа реакций связи
- число неизвестных больше числа уравнений равновесия
- рассматривать деформированное тело

9

При решении задач равномерно распределенную нагрузку заменяют сосредоточенной силой, которая прикладывается посередине нагруженного участка и по модулю равна

- Произведению интенсивности распределенной нагрузки на квадрат длины нагруженного участка
- Произведению интенсивности распределенной нагрузки на длину нагруженного участка
- Сумме интенсивности распределенной нагрузки на длину плеча

10



Определите центр тяжести треугольника.

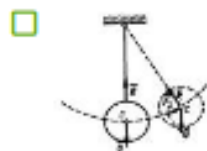
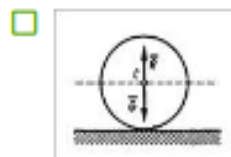
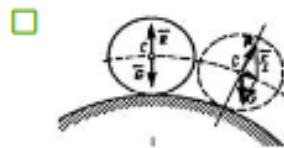
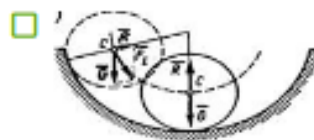
- X=6
- X=4
- Y=4.5
- Y=3

11

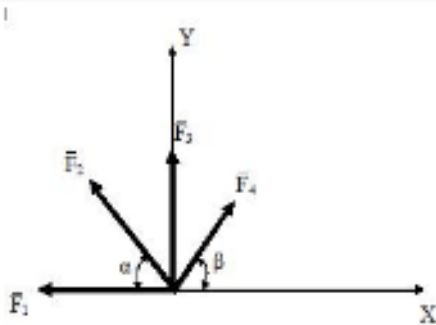
Чему будет равна проекция силы на ось, если угол между осью и вектором силы составляет 0° , а модуль силы равен 60Н.

12

Укажите рисунки, на которых изображено тело в состоянии устойчивого равновесия:



13



Выберите уравнение проекций для сил, изображённых, на рисунке.

- $$\begin{aligned} F_{\Sigma X} &= -F_1 - F_2 \cos(90 - \beta) + F_4 \cos \beta \\ F_{\Sigma Y} &= F_2 \cos(90 - \alpha) + F_3 \cos \alpha + F_4 \cos(90 - \beta) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} F_{\Sigma X} &= -F_1 + F_2 \cos \alpha - F_4 \cos \beta \\ F_{\Sigma Y} &= F_2 \cos(90 + \alpha) + F_3 + F_4 \cos(90 - \beta) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} F_{\Sigma X} &= -F_1 - F_2 \cos \alpha + F_4 \cos \beta \\ F_{\Sigma Y} &= F_2 \cos(90 - \alpha) + F_3 + F_4 \cos(90 - \beta) \end{aligned}$$

14

Статика

- это раздел теоретической механики занимающийся изучением сложения и разложения сил
- это раздел теоретической механики занимающийся изучением движения тел
- это раздел теоретической механики занимающийся движением тел под действием сил

15

Проекция силы на ось - это произведение модуля силы на какую тригонометрическую функцию?

- Синус угла между силой и осью;
- Косинус угла между силой и осью;
- Тангенс угла между силой и осью.
- Котангенс угла между силой и осью.

16

В каком случае необходимо к вектору силы добавлять присоединенную пару сил?

- При переносе силы вдоль линии ее действия
- При параллельном переносе силы
- При произвольном переносе силы
- При переносе под углом 90°

17

Сколько реакций имеет жесткое закрепление при плоском нагружении балки?

- Две реакции вдоль осей координат и момент вокруг центра;
- Три реакции и два момента;
- Две реакции и два момента;
- Три реакции и один момент.

18

Какая система сил называется сходящейся?

- Линии действия которых перекрещиваются.
- Линии действия которых не пересекаются в одной точке.
- Линии действия которых пересекаются в одной точке.
- Линии действия которых лежат в параллельных плоскостях

19

От каких величин зависит вращательное действие силы:

- от величины силы; от направления силы.
- от величины силы; от точки приложения силы; от направления силы.
- от точки приложения силы; от оси вращения; от направления силы.

20

При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?

- если отбросить связи и заменить их действие реакциями
- при полном затвердении исследуемого деформируемого тела
- если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
- если убрать все ограничения, препятствующие перемещению данного несвободного тела в каком-либо направлении в пространстве

Оценочные материалы для проведения экзамена

Планируемые результаты

Компетенции	знания	умения	навыки
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;	условия равновесия материальных объектов;	
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	– основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения	решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций	
ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	- понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике;	производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	основные понятия сопротивления материалов;	читать кинематические схемы.	
ПК 1.1 Проводить работы по технологической подготовке производства для реализации технологического процесса	– методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках	– определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;.	

<p>ПК 1.2 Осуществлять технологическое сопровождение производства авиационной техники, в том числе разработку технологических процессов, в соответствии с требованиями единой системы технологической документации</p>	<p>– методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин</p>	<p>выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него</p>	
<p>ПК 1.3 Выполнять работы по контролю качества в производстве авиационной техники в соответствии с действующей нормативной документацией</p>	<p>методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе;</p>	<p>применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики;</p>	
<p>ПК 1.4 Осуществлять конструкторское сопровождение, в том числе проектирование деталей, узлов, сборочных единиц авиационной техники, а также оснастки и приспособлений для производства авиационной техники в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации</p>	<p>Методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов</p>	<p>анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой;</p>	
<p>ПК 1.5 Проектировать несложные детали и узлы авиационной техники, в том числе с использованием методов электронного моделирования</p>	<p>Основы проектирования сборочных единиц</p>	<p>выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p>	

Порядок проведения:

Экзамен проводится в кабинете технической механики, выдается контрольное тестовое задание. Отводимое время 8 часов. **Критерии оценивания**

Оценка	тесты	теоретические вопросы	практические задания	ТК	Предыдущая ПА
5	При правильном выполнении не менее 90% заданий				
4	При правильном выполнении не менее 70% заданий				
3	При правильном выполнении не менее 50% заданий				
2	При правильном выполнении менее 50% заданий				

4.3. Задание

1

1 из 50

Алгебраический момент силы находится по формуле:

- $T = \pm F \cdot l$
- $T = \pm F \cdot h \cdot \sin\alpha$
- $T = \pm \frac{F}{l}$

2

2 из 50

Сила - это

- мера механического взаимодействия тел
- мера деформации тела

3

3 из 50

Пара сил - это

- система двух перпендикулярных сил
- силы приложенные к разным телам, линии действия которых параллельны
- момент, приложенный к телу
- система двух параллельных сил, равных по величине противоположных по направлению и не лежащих на одной прямой

4

4 из 50

Какой из перечисленных элементов не является основной характеристикой силы?

- точка приложения
- направление в пространстве
- импульс
- численное значение

5

5 из 50

Распределённая нагрузка измеряется в

- Н*м
- Н/м
- Н
- кг

6

6 из 50

Что будет, если систему произвольных сил привести к единому центру?

- Будет система сходящихся сил
- Будет система присоединенных пар
- Будет система сходящихся сил и система присоединенных пар
- Будет система параллельных сил

7

7 из 50

Сколько реакций имеет шарнирно-подвижная опора при плоском нагружении балки?

- Две реакции вдоль осей координат;
- Одну реакцию, перпендикулярную линии опоры роликов
- Две реакции вдоль осей координат и момент вокруг центра;
- Три реакции и два момента;

8

8 из 50

Задача является статически неопредлимой если

- рассматривать несколько сочлененных сил
- число активных сил больше числа реакций связи
- число неизвестных больше числа уравнений равновесия
- рассматривать деформированное тело

9

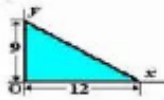
9 из 50

При решении задач равномерно распределенную нагрузку заменяют сосредоточенной силой, которая прикладывается посередине нагруженного участка и по модулю равна

- Произведению интенсивности распределенной нагрузки на квадрат длины нагруженного участка
- Произведению интенсивности распределенной нагрузки на длину нагруженного участка
- Сумме интенсивности распределенной нагрузки на длину плеча

10

10 из 50



- X=6
- X=4
- Y=4.5
- Y=3

11

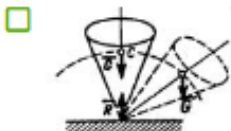
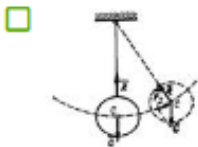
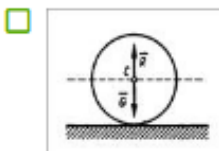
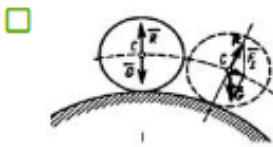
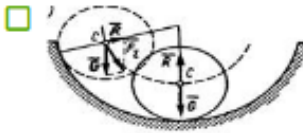
11 из 50

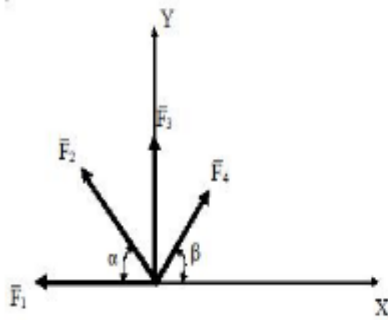
Чему будет равна проекция силы на ось, если угол между осью и вектором силы составляет 0° , а модуль силы равен 60Н.

12

12 из 50

Укажите рисунки, на которых изображено тело в состоянии устойчивого равновесия:





Выберите уравнение проекций для сил, изображённых, на рисунке.

$F_{\Sigma X} = -F_1 - F_2 \cos(90 - \beta) + F_4 \cos \beta$
 $F_{\Sigma Y} = F_2 \cos(90 - \alpha) + F_3 \cos \alpha + F_4 \cos(90 - \beta)$

$F_{\Sigma X} = -F_1 + F_2 \cos \alpha - F_4 \cos \beta$
 $F_{\Sigma Y} = F_2 \cos(90 + \alpha) + F_3 + F_4 \cos(90 - \beta)$

$F_{\Sigma X} = -F_1 - F_2 \cos \alpha + F_4 \cos \beta$
 $F_{\Sigma Y} = F_2 \cos(90 - \alpha) + F_3 + F_4 \cos(90 - \beta)$

Кинематикой называется

- Раздел механики, занимающийся изучением движения материальных тел с учётом их масс и действующих на них сил.
- Раздел механики, занимающийся изучением движения материальных тел без учёта их масс и действующих на них сил.
- Раздел механики, занимающийся сложением сил.
- Раздел механики, занимающийся изучением покоя тела.

Скорость -

- Векторная физическая величина, характеризующая в каждый данный момент времени направление и быстроту движения точки.
- Скалярная физическая величина, характеризующая в каждый данный момент времени направление и быстроту движения точки.
- Векторная величина, характеризующая быстроту изменения направления и числового значения скорости
- Нет верного варианта

16

16 из 50

Ускорение -

- Скалярная величина, характеризующая быстроту изменения направления и числового значения скорости
- Векторная величина, характеризующая быстроту изменения направления и числового значения скорости
- Векторная физическая величина, характеризующая в каждый данный момент времени направление и быстроту движения точки.
- нет правильного ответа.

17

17 из 50

При естественном способе задания движения точки

- известен закон движения точки
- известен закон изменения координат
- известны скорости и ускорения точек

18

18 из 50

При координатном способе задания движения точки

- известен закон движения точки
- известен закон изменения координат
- известен радиус-вектор

19

19 из 50

Движение некоторой точки по отношению к подвижной системе отсчёта называется:

- переносным
- относительным
- сложным или абсолютным

20

20 из 50

Если $a_t=0$ и $a_n \neq 0$ то движение называется:

- неравномерным
- равномерным по прямолинейной траектории
- равномерным по криволинейной траектории

21

21 из 50

Нормальное ускорение характеризует

- быстроту изменения направления скорости
- быстроту изменения модуля скорости
- время движения точки

22

22 из 50

Касательное ускорение характеризует

- быстроту изменения направления скорости
- быстроту изменения модуля скорости
- значение угловой скорости

23

23 из 50

Тело движется согласно уравнению $S=5t^2$ в момент времени $t=5$ с. скорость и ускорение тела будут равны:

- $v=15$ м/с
- $a=0$ м/с²
- $v=0$ м/с
- $a=0$ м/с²
- $v=50$ м/с
- $a=10$ м/с²

24

24 из 50

КПД всех реально существующих механизмов:

- Больше 1
- Равен 1
- Меньше 1
- Равен 0

25

25 из 50

Векторная мера механического движения точки равная произведению массы точки на её скорость в данный момент времени, называется:

- Кинетической энергией
- Потенциальной энергией
- Элементарным импульсом
- Количеством движения

26

26 из 50

Векторная мера действия силы равная произведению силы на элементарный промежуток времени её действия называется:

- Кинетической энергией
- Потенциальной энергией
- Элементарным импульсом
- Количеством движения

27

27 из 50

Совокупность материальных точек связанных между собой силами взаимодействия называется:

- Механической системой;
- Замкнутой системой;
- Уравновешенной системой;
- Все варианты правильные.

28

28 из 50

Сила, численно равная произведению массы материальной точки на приобретённое ей ускорение и направленная в сторону противоположную ускорению, называется силой:

- Инерции;
- Движения;
- Ускорения;
- Торможения.

29

29 из 50

Скалярная мера механического движения точки равная половине произведения массы точки на квадрат её скорости называется:

- Количеством движения;
- Элементарным импульсом
- Потенциальной энергией
- Кинетической энергией.

30

30 из 50

Мощность это

- Отношение затраченной работы к полезной;
- Скалярная величина , характеризующая быстроту совершения работы.
- Сумма всех работ системы

31

31 из 50

Выберите формулу основного закона динамики

- $m=F \cdot a$
- $F=m/a$
- $F=m \cdot a$

32

32 из 50

Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки утверждает, что изменение кинетической энергии на некотором пути...

- равно работе силы на том же пути
- прямо пропорционально изменению потенциальной энергии точки
- равно мощности, затраченной на перемещение точки обратно пропорционально времени движения точки

33

33 из 50

КПД последовательно соединённых механизмов определяется, как

- сумма КПД всех механизмов
- произведение КПД всех механизмов
- отношение КПД повышающих механизмов к КПД понижающих механизмов
- сумме потерь мощности на каждом механизме

34

34 из 50

В каком случае работа силы будет отрицательной

- $\alpha=120^\circ$
- $\alpha=91^\circ$
- $\alpha=100^\circ$

35

35 из 50

Тело у которого длина значительно больше двух других размеров называется-

- оболочка
- брус
- массив

36

36 из 50

Какие внутренние силовые факторы возникают при деформации среза

- поперечные силы
- продольные силы
- поперечные силы и изгибающие моменты

37

37 из 50

Условие прочности при деформации растяжение и сжатие.

- $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$
- $\sigma = \frac{A}{N} \leq [\sigma]$
- $\sigma = \frac{A}{N} \geq [\sigma]$
- $\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$

38

38 из 50

Способность конструкции воспринимать сжимающую нагрузку, не теряя прямолинейной формы равновесия называется

- жёсткость
- прочность
- устойчивость

39

39 из 50

Напряжения при превышении которых нарушается условие прочности называются

- допустимые
- предельные
- рабочие

40

40 из 50

Единицы измерения напряжения

- Н.
- Па.
- Дж.

41

41 из 50

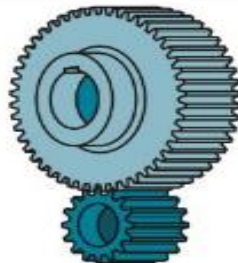
Установите соответствие между изображениями и типам зубчатых колёс

коническая	<input type="text"/>
шеvronная	<input type="text"/>
прямозубая	<input type="text"/>

1



2



3



42

42 из 50

Укажите достоинства червячных передач.

- Компактность
- Бесшумность работы
- Плавность хода
- Возможность большого редуцирования.
- Низкий КПД

43

43 из 50

Укажите, с каким шагом приводные цепи стандартизованы.

- 5 мм.
- 25,4 мм. (1 дюйм)
- 10 мм. (1 см.)
- 20,5 мм.

44

44 из 50

Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получили наибольшее распространение.

- Редукторы
- Вариаторы
- Мультипликаторы
- Коробки скоростей

45

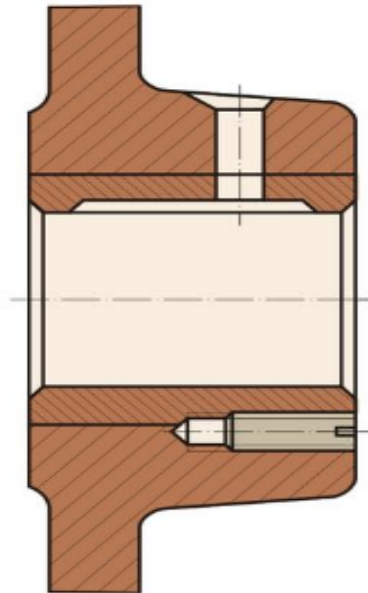
45 из 50

Укажите недостатки ременной передачи.

- Широкий диапазон межосевых расстояний
- Непостоянство передаточных отношений
- Повышенная нагрузка на валы и опоры
- Плавность и безударность работы
- Простота конструкции
- Необходимость применения натяжного устройства

46

46 из 50

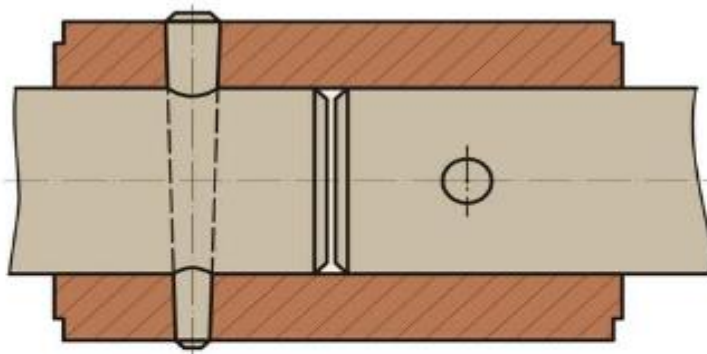
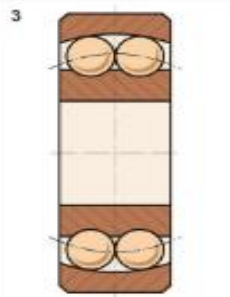
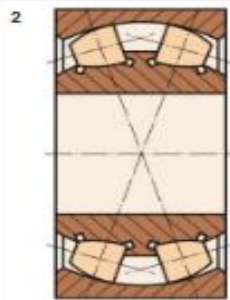


Укажите, какую нагрузку воспринимает подшипник, изображённый на рисунке

- Осевую нагрузку
- Радиальную нагрузку
- Значительную осевую и радиальную нагрузку
- Любую нагрузку

Установите соответствие между изображением подшипников качения и их названием

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| Роликовый радиальный игольчатый подшипник | <input type="checkbox"/> |
| Шариковый радиальный сферический подшипник | <input type="checkbox"/> |
| Роликовый радиальный сферический подшипник | <input type="checkbox"/> |



укажите основное назначение муфты, изображённой на рисунке.

- Соединение валов с осевым смещением
- Соединение валов с радиальным смещением
- Жёсткое постоянное соединение валов без смещения
- Соединение валов с угловым смещением

Установите соответствие между формулами и видами расчёта заклёпок.

Расчёт двухсреznego соединения	<input type="checkbox"/>
Расчёт соединяемых листов на растяжение	<input type="checkbox"/>
Расчёт односреznego соединения	<input type="checkbox"/>
Расчёт заклёпок и листов на смятие	<input type="checkbox"/>

$$1 \quad \sigma_{\text{CM}} \geq \frac{F}{zd_3 \delta_{\text{min}}} \leq [\sigma_{\text{CM}}];$$

$$z \geq \frac{F}{d_3 \delta_{\text{min}} [\sigma_{\text{CM}}]}$$

$$2 \quad \tau_c = \frac{4F}{\pi d_3^2 z' i} \leq [\tau_c];$$

$$z' \geq \frac{4F}{\pi d_3^2 i [\tau_c]}$$

$$3 \quad \tau_c = \frac{4F}{\pi d_3^2 z} \leq [\tau_c];$$

$$z \geq \frac{4F}{\pi d_3^2 [\tau_c]}$$

$$4 \quad \sigma_p \geq \frac{F}{\delta(b - zd_3)} \leq [\sigma_c]$$

Укажите формулу для проверочного расчёта соединения призматической стандартной шпонкой

$\frac{2M}{dbl} \leq [\tau_c]$

$\frac{2M}{dhl_p} \leq [\sigma]$

$\frac{M}{2d^3} \leq [\tau_c]$

$\frac{2M}{d(h - t_1)l_p} \leq [\sigma_{\text{CM}}]$

ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

_____ (наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № ____ от « ____ » ____ 202__ г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от « ____ » ____ 20__ г. № ____ /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

_____ А.К. Шолохов

**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

_____ (наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20__/20__ уч.

г.

(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменённых	новых	аннулированных	