



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

---

**Колледж космического машиностроения и технологий**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И  
ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, ИХ  
ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ И СИСТЕМ**

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Королев  
2023**

**Автор/составитель** Кучерова Т.Б., Новицкий В.А.

**Рабочая программа профессионального модуля** ПМ.04 Техническое обеспечение производства и испытаний изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем - Королёв МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), учебным планом и образовательной программой по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов 25 апреля 2023г., протокол № 8.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023г., протокол № 05.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>9</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>15</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
«ПМ.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПЫТАНИЙ  
ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ И  
СИСТЕМ»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Техническое обеспечение производства и испытаний изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем» соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Техническое обеспечение производства и испытаний изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем
ПК 4.1.	Осуществлять разработку технологической документации для производства изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем
ПК 4.2.	Осуществлять технологическое сопровождение производства изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем
ПК. 4.3.	Производить анализ программ и методик испытаний изделий ракетно-космической техники, их составных частей
ПК. 4.4.	Осуществлять подготовку к проведению испытаний и входного контроля изделий ракетно-космической техники и их составных частей
ПК.4.5.	Вносить предложения по применению новых технологических процессов и материалов, по повышению эффективности технологических процессов производства изделий ракетно-космической техники и их составных частей

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники и их составных частей</li> <li>- анализа технических заданий на разработку конструкции деталей и узлов изделий, увязка элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления, обеспечение качества объекта производства и технологической документации</li> <li>- анализа программ и методик, изложенных в технических требованиях нормативно-технической документации на виды работ при проведении испытаний изделий РКТ</li> <li>- подготовки и проведения операций контроля и испытаний деталей, узлов, агрегатов и отсеков</li> <li>- анализа конструкции объекта производства и результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать технологический маршрут изготовления изделий, выбирать метод контроля по всем операциям технологического процесса,</li> <li>- оформлять маршрутные карты технологического процесса и другую технологическую документацию,</li> <li>- применять электронные методы при оформлении документации, вносить изменения в технологической документации</li> <li>- проводить необходимые расчеты для получения требуемой точности,</li> <li>- подбирать необходимое оборудование, оснастку, инструменты для реализации технологического процесса изготовления изделий РКТ,</li> <li>- использовать документацию систем качества</li> <li>- читать и анализировать конструкторскую и технологическую документацию на проведение испытаний,</li> <li>- проводить анализ технических характеристик оборудования с учетом требований КД и ТД</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять визуальный и инструментальный контроль заготовок и изделий,</li> <li>- подготавливать и проводить испытания,</li> <li>- оформлять технологическую документацию контроля и испытаний изделий</li> <li>- - выбирать новые материалы и применять перспективные технологические процессы для изготовления деталей, узлов, агрегатов и отсеков</li> </ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки технологических процессов,</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления изделий РКТ,</li> <li>- виды технологического оборудования, оснастки и инструментов,</li> <li>- виды, назначение и принцип действия типовых оборудования, приспособлений, оснастки и инструмента,</li> <li>- методы обеспечения контроля качества технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины</li> <li>- требования ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП,</li> <li>- принципы действия изделий РКТ и наземного испытательного оборудования</li> <li>- методы и средства контроля и испытаний изделий ракетно-космической техники</li> <li>- конструкторские требования к характеристикам элементов изделий РКТ, приоритетные технологии создания ракетно-космической техники,</li> <li>- критические технологии развития производства РКТ</li> </ul>

#### 1.1.4 Сформировать личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	<b>ЛР 2</b>
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 3</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального	<b>ЛР 4</b>

конструктивного «цифрового следа»	
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 5</b>
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	<b>ЛР 6</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	<b>ЛР 8</b>
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	<b>ЛР 9</b>
Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	<b>ЛР 10</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	<b>ЛР 11</b>
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	<b>ЛР 12</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, технического развития России, готовый работать на их достижение.	<b>ЛР 13</b>
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	<b>ЛР 14</b>
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности.	<b>ЛР 15</b>
Демонстрирующий способность справляться с физическими нагрузками и перегрузками, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, стремящийся к освоению новых	<b>ЛР 16</b>

компетенций;	
Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации	ЛР 17
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>	
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе технической	ЛР 21
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>	
Нацеленный на повышение престижа рабочих специальностей	ЛР 22
Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	ЛР 23
Принимающий активное участие в общественной жизни предприятия, в жизни региона, в котором находится предприятие; участие в проектах, внедряемых предприятием в сфере молодежной политики	ЛР 24
Соблюдающий трудовую этику и культуру, придерживающийся внутреннего Устава и правил трудовой этики предприятий	ЛР 25
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>	
Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей	ЛР 26

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 540 часов  
в том числе в форме практической подготовки 308 часов

Из них на освоение МДК 360 часов  
в том числе самостоятельная работа – 4 часа  
практики, в том числе учебная 72 часа  
производственная 72 часа  
*Промежуточная аттестация* 36 часов .



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа <sup>1</sup>	Промежуточная аттестация.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК.4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9	Раздел 1. Техническое и технологическое обеспечение производства и испытаний изделий ракетно-космической техники	<b>432</b>	236	<b>360</b>	124	40	4	36	<b>72</b>	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>								<b>72</b>
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>540</b>	<b>308</b>	<b>360</b>	<b>124</b>	40	<b>4</b>	36	<b>72</b>	<b>72</b>

<sup>1</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Техническое и технологическое обеспечение производства и испытаний изделий ракетно-космической техники		432/236
МДКн.04.01 Технологические процессы и техническое обеспечение при производстве изделий ракетно-космической техники и их систем		360/164
Тема 4.1. Производство деталей ракетно-космической техники	<p><b>Содержание</b></p> <p>Понятие об изделии, виды изделий. Технологическая подготовка производства. Особенности технологии производства изделий РКТ. Этапы жизненного цикла изделия. Производственный и технологический процессы в производстве изделий ракетно-космической техники. Особенности заготовительного производства. Базы и базирование. Основные понятия технологичности. Основные принципы разработки технологических процессов механической обработки. Методы нормирования технологических процессов. Типовые технологические процессы разделительных операций. Типовые процессы формообразования холодным деформированием. Типовые процессы формообразования горячим деформированием. Технологические процессы изготовления деталей из неметаллических и композиционных материалов. Особенности изготовления обшивок. Особенности изготовления деталей силового набора. Теоретические основы технологии сборки изделий РКТ. Типовые технологические процессы сборки клепаных узлов и панелей. Типовые технологические процессы сборки паяных узлов и панелей. Типовые технологические процессы сборки узлов и панелей клееной конструкции.</p>	72

	<p>Типовые технологические процессы сборки сварных узлов и панелей.</p> <p>Типовые технологические процессы сборки отсеков и агрегатов</p>	
	<p><b>Практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>Практическое занятие 1 «Разработка технологического процесса изготовления детали, определение режимов изготовления, норм времени»</p> <p>Практическое занятие 2 «Разработка технологического процесса изготовления детали из КМ»</p> <p>Практическое занятие 3 «Разработка технологического процесса сборки клепаных узлов»</p> <p>Практическое занятие 4 «Разработка технологического процесса изготовления сварного узла»</p> <p>Практическое занятие 5 «Разработка технологического процесса изготовления паяного соединения»</p> <p>Практическое занятие 6 «Разработка технологического процесса сборки изделия РКТ»</p>	74
<p><b>Тема 4.2. Технологическое оборудование и оснастка при производстве ракетно-космической техники</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Технологическая оснастка для изготовления деталей. Особенности проектирования технологического оборудования и оснастки для изделий РКТ.</p> <p>Оборудование и оснастка для изготовления неметаллических деталей.</p> <p>Классификация сборочной оснастки.</p> <p>Методы базирования узлов и агрегатов при выполнении сборочных работ.</p> <p>Разделочные, стыковочные и испытательные стенды.</p> <p>Прогрессивные средства технического оснащения сборочного производства</p> <p>Особенности сборочных приспособлений для сборки негерметичных отсеков КЛА.</p> <p>Особенности сборочных приспособлений для сборки герметичных отсеков КЛА</p>	64
	<p><b>Практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>Практическое занятие 7 «Изучение элементов конструкции оборудования и оснастки для изготовления изделий из композиционных материалов»</p> <p>Практическое занятие 8 «Изучение элементов конструкции сборочных приспособлений»</p> <p>Практическое занятие 9 «Составление схемы базирования деталей в сборочном приспособлении»</p>	32
<p><b>Тема 4.3. Контроль качества изделий ракетно-космической техники и их систем</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Основные методы контроля при производстве изделий РКТ и их систем.</p> <p>Виды испытаний.</p> <p>Виды технологического оборудования, оснастки и инструментов.</p>	56

	Разработка технологических процессов контроля, оформление технологической документации.	
	<p><b>Практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>Практическое занятие 10 «Разработка технологии испытания изделия на прочность»</p> <p>Практическое занятие 11 «Разработка технологии испытания изделия на герметичность»</p> <p>Практическое занятие 12 «Выбор метода неразрушающего контроля, разработка технологии»</p>	18
	<p><b>Курсовой проект</b></p> <p>Тематика курсовых проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка технологии сборки корпуса топливного бака.</li> <li>2. Разработка технологии сборки корпуса отсека стрингерной конструкции.</li> <li>3. Разработка технологии сборки корпуса отсека из композиционных материалов.</li> <li>4. Разработка технологии сборки корпуса герметичного отсека.</li> <li>5. Разработка технологии сборки ферменной конструкции.</li> <li>6. Разработка технологии изготовления панели корпуса космического аппарата.</li> <li>7. Разработка технологии сборки форсуночной головки.</li> <li>8. Разработка технологии изготовления камеры сгорания.</li> <li>9. Разработка технологии изготовления камеры сгорания ЖРДМТ.</li> <li>10. Разработка технологии изготовления емкости высокого давления.</li> <li>11. Разработка технологии сборки крышки люка-лаза.</li> <li>12. Разработка технологии изготовления адаптера полезной нагрузки.</li> <li>13. Разработка технологии изготовления фермы крепления бортовой научной аппаратуры.</li> <li>14. Разработка технологии сборки/изготовления панели солнечной батареи.</li> <li>15. Разработка технологии изготовления рамы космического аппарата</li> </ol>	
	<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение задания на проектирование и анализ проектной ситуации.</li> <li>2. Разработка требований к агрегату.</li> <li>3. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы агрегата.</li> <li>4. Выбор конструкционных материалов для основных элементов агрегата.</li> <li>5. Анализ условий поставки деталей и комплектующих на сборку</li> <li>6. Разработка технологического процесса сборки/изготовления изделия.</li> <li>7. Выбор конструктивно-силовой схемы агрегата.</li> <li>8. Расчет режимов сборки/изготовления.</li> </ol>	40

	<p>9. Расчет норм времени реализацию технологического процесса.</p> <p>10. Определение метода контроля.</p> <p>11. Разработка технологии проведения контроля.</p> <p>12. Оформление технологической документации.</p> <p>Оформление пояснительной записки</p>	
	<p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом</b></p> <p>1. Планирование выполнения курсового проекта.</p> <p>2. Определение целей и задач проекта.</p> <p>3. Изучение содержания разделов проекта.</p> <p>4. Определение состава пояснительной записки проекта.</p> <p>5. Определение содержания графической части проекта.</p> <p>6. Определение содержания технической документации проекта.</p> <p>7. Изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования</p>	
<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении <i>раздела 1</i></b></p> <p>1. Систематическая работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по вопросам, рассмотренным на занятиях.</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>3. Выполнение индивидуальных заданий по материалам Интернет источников</p>		<b>4</b>
<p><b>Учебная практика <i>раздела 1</i></b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Разработка технологического процесса изготовления детали. Оформление карт операционных эскизов.</p> <p>2. Оформление технологической документации.</p> <p>3. Выбор режимов резания по нормативно-справочным материалам. Заполнение формы ТП. Нормирование технологического процесса изготовления детали.</p> <p>4. Составление конструктивно-технологического описания сборочной единицы. Составление маршрута изготовления с учетом особенностей производства.</p> <p>5. Разработка технологического процесса сборки. Оформление технологической документации.</p> <p>6. Составление схемы сборки. Нормирование процесса сборки.</p> <p>7. Разработка технологических процессов контроля/испытания сборочной единицы. Оформление технологической документации</p>		<b>72</b>
<p><b>Производственная практика <i>раздела 1</i></b></p> <p><b>Виды работ</b></p>		<b>72</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ конструкций космических летательных аппаратов.</li> <li>2. Участие в разработке технологических процессов изготовления изделий РКТ.</li> <li>3. Участие в оформлении технических заданий на разработку конструкции деталей и узлов изделий, увязке элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления.</li> <li>4. Изучение программ и методик, изложенных в технических требованиях нормативно-технической документации на виды работ при проведении испытаний изделий РКТ.</li> <li>5. Участие в подготовке и проведении операций контроля и испытаний деталей, узлов, агрегатов и отсеков.</li> <li>6. Анализ конструкции объекта производства и результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования.</li> <li>7. Оформление технологической документации контроля и испытаний изделий.</li> <li>8. Работа с технической документацией.</li> </ol>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>
<b>Всего</b>	<b>540/308</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Кабинет «Конструкции и проектирования летательных аппаратов»**

технические средства обучения:

мультимедийный проектор;

ноутбук;

проекционный экран;

МФУ;

мебель и учебно-методическое обеспечение:

посадочные места студентов;

рабочее место преподавателя;

интерактивная доска;

наглядные пособия (учебники, конспекты, стенды, карточки, раздаточный материал);

компьютерная техника для обучающихся с наличием лицензионного программного обеспечения;

источник бесперебойного питания;

средства обучения:

комплект моделей деталей и узлов, летательных аппаратов, систем;

комплекты конструкторской документации;

комплект учебно-методической документации.

**Лаборатория «учебно-лабораторный комплекс «CAD/CAM – технологии для моделирования и разработки технологических процессов узлов и деталей»**

комплект оборудования рабочего места преподавателя;

комплект оборудования рабочих мест обучающихся;

компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

мультимедиапроектор;

комплект учебно-методической документации;

САПР общего назначения: CADD – проектирование и создание чертежей; CAGD –

геометрическое моделирование; CAM – средства технологической подготовки

производства; MCAD – автоматизированное проектирование механических устройств;

CAD системы для автоматизации дву- и трехмерного геометрического проектирования,

создания конструкторской и технологической документации

**Лаборатория Производства и технологии сборки летательных аппаратов, управления техническими системами (по выбору)**

детали, сборочные единицы, узлы;

отсек стрингерной конструкции 1/2 часть;

шаблоны плоские и объемные;

фрагменты приспособлений для сборки;

макет приспособления для сборки корпуса;

макет приспособления для обработки корпуса клапана;

стенд проверки герметичности;

оправка для изготовления обшивки;

компьютер;

маркерная доска;

мультимедийный проектор.

спец. Изделия.

**Лаборатория технологического оборудования и оснастки (по выбору)**

станок токарный специализированный высокой точности с ЧПУ;

система ЧПУ;  
станок универсально-фрезерный настольный;  
станок токарный с числовым программным управлением;  
полуавтомат вертикально-фрезерный с крестовым столом, числовым программным управлением и автоматической сменой инструмента;  
робот «Электроника»;  
робот манипулятор;  
токарно-револьверный станок с цикловым программным управлением;  
токарно-винторезный станок;  
универсальный консольно-фрезерный станок;  
настольный сверлильный станок;  
станок специальный многоцелевой с программным управлением;  
насос пластинчато-роторный 13055/масла, гсм, дизельное топливо/ (со шлангом);  
3D-принтер;  
вертикальный обрабатывающий центр с ЧПУ;  
вертикально-сверлильный станок;  
плоскошлифовальный станок;  
пресс гидравлический;  
зубодолбежный станок.

Лаборатория «Метрологии, стандартизации и сертификации».

Мастерские слесарные, механообрабатывающие.

Оснащенные базы практики.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику. Учебная практика реализуется в кабинетах и мастерских образовательной организации. Производственная практика реализуется в организациях ракетно-космической отрасли. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по виду деятельности, предусмотренному программой профессионального модуля, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

#### **3.2.1. Основные печатные и электронные издания**

1. Овчинников, Виктор Васильевич. Производство сварных конструкций. Сварные соединения с полимерными прослойками и покрытиями : Учебное пособие / Московский политехнический университет; Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 216 с. - ISBN 978-5-8199-0732-0. - ISBN 978-5-16-104893-1. - ISBN 978-5-16-013540-3.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1088781>



2. Овчинников, В. В., Основы технологии сварки и сварочное оборудование : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : КноРус, 2024. — 258 с. — ISBN 978-5-406-12298-3. — URL: <https://book.ru/book/951080>
3. Овчинников, Виктор Васильевич. Производство деталей летательных аппаратов : Учебник / Московский политехнический университет. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. - 367 с. - ISBN 978-5-8199-0817-4. - ISBN 978-5-16-103790-4. - ISBN 978-5-16-014996-7. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=362121>
4. Гречух, Л. И. Жидкостные ракетные двигатели : учебное пособие / Л. И. Гречух, И. Н. Гречух. - Жидкостные ракетные двигатели ; 2028-03-17. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 141 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - ISBN 978-5-4497-1962-1, 978-5-8149-2470-4. URL: <https://www.iprbookshop.ru/128959.html>
5. Кулик, В. И. Соединение деталей и узлов из композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220328>
6. Введение в ракетно-космическую технику : учебное пособие : в 2-х т. : [16+] / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общ. ред. Г. Г. Вокина. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 1. Общие сведения. Космодромы. Наземные средства контроля и управления ракетами и космическими аппаратами. Ракеты. – 380 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617272>
7. Введение в ракетно-космическую технику : учебное пособие : в 2-х т. : [16+] / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общ. ред. Г. Г. Вокина. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 2. Космические аппараты и их системы. Проектирование и перспективы развития ракетно-космических систем. – 444 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617273>
8. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45503-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271247>
9. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. - Аддитивные технологии в машиностроении ; 2031-03-25. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 139 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - ISBN 978-5-4497-1012-3. URL: <https://www.iprbookshop.ru/105704.html>

### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Циолковский, К. Э. Ракетная техника. Избранные работы / К. Э. Циолковский ; под редакцией М. К. Тихонравова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 337 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-03295-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453791>
2. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 11-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 494 с. — (Справочники ИНФРА-М). - ISBN 978-5-16-010417-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1287090>
3. Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840885>

4. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733>
5. Ерохин, Б. Т. Теория и проектирование ракетных двигателей : учебник / Б. Т. Ерохин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1720-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211886>
6. Гусева, Р. И. Проектирование и монтаж сборочных приспособлений : учебное пособие / Р. И. Гусева, С. Б. Марьин. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2022. — 99 с. — ISBN 978-5-7765-1503-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310748>
7. Пузин, Ю. Я. Основы устройства и эксплуатации космических комплексов : учебное пособие / Ю. Я. Пузин, С. Л. Сафронов. — Самара : Самарский университет, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-7883-1768-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336506>
8. Шулепов, А. П. Современное технологическое оснащение операций контроля в производстве деталей ДЛА : учебное пособие / А. П. Шулепов, А. В. Мещеряков, В. А. Печенин. — Самара : Самарский университет, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-7883-1809-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336761>
9. Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 484 с. - ISBN 978-5-9729-0520-1. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=382944>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять разработку технологической документации для производства изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем	Показатели освоённости компетенций  Выполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по технологическому сопровождению производства изделий РКТ	Текущий контроль: оценка выполнения практических занятий, устный опрос, самостоятельная работа
ПК 4.2. Осуществлять технологическое сопровождение производства изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем.	Выполнение работ по	Контроль выполнения курсового проекта  Контроль прохождения производственной практики

<p>ПК. 4.3 Производить анализ программ и методик испытаний изделий ракетно-космической техники, их составных частей.</p> <p>ПК. 4.4 Осуществлять подготовку к проведению испытаний и входного контроля изделий ракетно-космической техники и их составных частей.</p> <p>ПК.4.5 Вносить предложения по применению новых технологических процессов и материалов, по повышению эффективности технологических процессов производства изделий ракетно-космической техники и их составных частей</p> <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в</p>	<p>выбору методов и определению программ проведения испытаний изделий РКТ.</p> <p>Отчеты об участии в подготовке и проведении испытаний и входного контроля изделий РКТ.</p> <p>Выполнение работ в соответствии с установленными методическими рекомендациями с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами</p>	
--	--	--

<p>коллективе и команде.</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>		
--	--	--