

Уоп

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.



Н.В. Лобов

2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

«Системы электронного документооборота»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация программы специалитета

Проектирование ракетных двигателей

твердого топлива

Квалификация выпускника:

инженер

Выпускающая кафедра:

Ракетно-космическая техника и

энергетические системы

Форма обучения:

очная

Курс: 5

Семестр(ы): 10

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4

Часов по рабочему учебному плану:

144

Виды контроля:

Экзамен: 10

Зачет: –

Курсовой проект: –

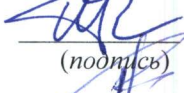

Курсовая работа: –

Пермь, 2017 г.

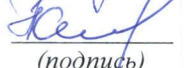
**Учебно-методический комплекс дисциплины «Системы электронного документооборота»** разработан на основании:

- самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом ректора от 03 апреля 2017 г., номер приказа №24-О;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утверждённой 03 апреля 2017 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденного 03 апреля 2017 г.

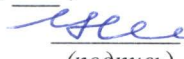
**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей твердого топлива», «Конструирование и инженерные методы расчета РДТТ», «Конструирование и инженерные методы расчета ЖРД», «Конструкция ракетных двигателей твердого топлива», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» и программой производственной практики, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>В.Р. Туктамышев</u> (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Р.В. Бульбович</u> (инициалы, фамилия)

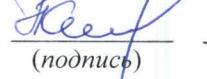
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»** «5» сентября 2017 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы», ведущей дисциплину	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>М.И. Соколовский</u> (инициалы, фамилия)
--	---	---	--

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета** «24» 09 2017 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии аэрокосмического факультета	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Н.Е. Чигодаев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---	---

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>М.И. Соколовский</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--	--

Начальник управления образовательных программ	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Д.С. Репецкий</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--	---

## 1 Общие положения

### 1.1 Цели учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний методов проектирования сложных машиностроительных изделий и их сопровождения в процессе жизненного цикла, умений и навыков организации проектирования, изготовления и эксплуатации машиностроительных изделий в условиях работы большого коллектива с помощью модулей конструкторской и технологической подготовки производства программного комплекса PLM.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие профессионально-специализированные компетенции:

– способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты ракетных двигателей твёрдого топлива, их деталей, узлов и систем, в том числе эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты, используя средства автоматизированного проектирования и передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий (АПСК-3.4).

### 1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** методов проектирования сложных машиностроительных изделий и сопровождение их функционирования в процессе всего жизненного цикла;
- **изучение** методов автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства, оформления и согласование конструкторской документации в программном комплексе PLM;
- **формирование умения** эффективно организовывать проектирование, изготовление и эксплуатацию машиностроительных изделий с помощью программного комплекса PLM;
- **формирование навыков** работы с интегрированными программными комплексами конструкторской и технологической подготовки производства в профессиональной деятельности.

### 1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- программный комплекс автоматизированного проектирования PLM;
- методы управления данными об изделии с использованием программного комплекса PLM;
- методы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства с использованием PLM.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы электронного документооборота» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплин рабочего учебного плана и является дисциплиной по выбору студента при освоении ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**

- структуру, основные возможности и ограничения применимости программного комплекса PLM и методы работы с ними при проектировании изделий машиностроения и разработке конструкторско-технологической документации в автоматизированном режиме;

- методы параметрического описания проектируемых изделий и их отдельных элементов, определяемых логическими связями структур деталей и сборок в PLM;

- интегральные связи между различными способами представления единой модели данных: деталь, чертеж, сборка, и методы их использования при разработке проекта изделия и комплекта документации на него;

- функциональные возможности программного комплекса PLM по настройке пользовательского интерфейса и созданию шаблонов для различных типов структур изделия;

- **уметь:**

- использовать приемы построения структуры изделия на основе параметров и в контексте существующей геометрии изделия в программном комплексе PLM при реализации автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства посредством стандартных методов проектирования изделий машиностроения;

- оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию, содержащую полный набор данных о структурных, физических, химических, геометрических параметрах и технических требованиях, на изделие и его составляющие, разрабатываемые с использованием программного комплекса PLM;

- автоматизировать и повышать эргономичность процесса конструирования за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PLM и создания шаблонов проектов.

- **владеть:**

- навыками реализации стандартных методов проектирования при разработке концепции изделий и их параметрической детализации путем создания структуры в контексте проекта в программном комплексе PLM;

- навыками подготовки чертежной и текстовой конструкторско-технологической документации в автоматизированном режиме на основе данных о структурных, физических, химических, геометрических параметрах и технических требованиях, содержащихся в единой модели данных;

- алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PLM и создания шаблонов проектов.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессионально-специализированные компетенции</b>			
АПСК-3.4	Способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты ракетных двигателей твёрдого топлива, их деталей, узлов и систем, в том числе эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надёжный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты, используя средства автоматизированного проектирования и передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий	Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей твердого топлива, Конструирование и инженерные методы расчета РДТТ, Конструирование и инженерные методы расчета ЖРД, Конструкция ракетных двигателей твердого топлива, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций АПСК-3.4.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции АПСК-3.4

Код	Формулировка компетенции
АПСК-3.4	Способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты ракетных двигателей твёрдого топлива, их деталей, узлов и систем, в том числе эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты, используя средства автоматизированного проектирования и передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АПСК-3.4. Б1.ДВ.05.2	Способность использовать модули управления данными об изделии, интегрированные в PLM программы.

### Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные возможности и ограничения применимости средств построения структуры изделий в PLM;</li> <li>– метод детализации сборок изделий машиностроения «сверху-вниз» на основе их трехмерных моделей в PLM;</li> <li>– способы автоматизированной подготовки моделей стандартных и типовых изделий с помощью классификатора стандартных компонентов;</li> <li>– структуру и функциональные возможности программного комплекса PLM для автоматизированной разработки различных вариантов технологии изготовления изделия.</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные работы.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего контроля.</p> <p>Вопросы рубежных контрольных работ.</p> <p>Вопросы к экзамену.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать различные приемы и технологии построения структуры изделий для реализации стандартных методов их проектирования в PLM;</li> <li>– выполнять построение трехмерных моделей деталей и их сборок в контексте структуры изделия в PLM;</li> </ul>	<p>Лабораторные работы.</p> <p>Самостоятельная работа.</p>	<p>Отчеты по лабораторным работам.</p> <p>Задания рубежных контрольных работ.</p> <p>Практические задания к экзамену.</p>

<p>– описывать геометрические и негеометрические параметры структуры технологического процесса изготовления изделия с помощью команд аннотирования в программном комплексе PLM для создания единой структуры изделия.</p>		
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проработки концепции изделия и детализации его составляющих, в том числе стандартных изделий, с использованием программного комплекса PLM;</li> <li>– навыками реализации стандартных методов проектирования с применением структуры изделий в PLM;</li> <li>– основными методами работы с программным комплексом PLM при разработке технологии производства изделия;</li> <li>– навыками полного описания технических требований к проектируемой технологии изготовления детали с помощью аннотирования в программных комплексах PLM.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа.</p>	<p>Отчеты по лабораторным работам. Практические задания к экзамену.</p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, час.
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>54</b>
	– лекции (Л)	18
	– практические занятия (ПЗ)	–
	– лабораторные работы (ЛР)	32
	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
2	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>
	– изучение теоретического материала	22
	– подготовка к аудиторным занятиям	17
	– подготовка отчетов по лабораторным работам	15
3	<b>Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине</b>	<b>Экзамен 36</b>
4	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>	
	<b>в часах (ч)</b>	<b>144</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>4</b>



## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, час./ЗЕ
			Аудиторная работа					Итоговый контроль	Самостоятельная работа			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР					
1	1	1	1	1						2	3	
		2	3	1		2				4	7	
	2	3	3	1		2				4	7	
		4	1	1						2	3	
	Итого по модулю:			<b>9</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>1</b>			<b>12</b>	<b>21/0,58</b>
2	3	5	3	1		2				3	6	
		6	3	1		2				3	6	
		7	3	1		2				3	6	
		8	3	1		2				3	6	
		9	4	1		3				3	7	
	4	10	2	1		1				3	5	
		11	3	1		2				3	6	
		12	3	1		2				3	6	
		13	3	1		2				3	6	
		14	3	1		2				3	6	
	Итого по модулю:			<b>32</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>2</b>			<b>30</b>	<b>62/1,72</b>
	3	5	15	3	1		2				4	7
			16	3,5	1,5		2				4	7,5
			17	5,5	1,5		4	1			4	9,5
Итого по модулю:			<b>13</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>1</b>			<b>12</b>	<b>25/0,69</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>экзамен</b>			<b>36/1</b>	
<b>Всего:</b>			<b>54</b>	<b>18</b>		<b>32</b>	<b>4</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>144/4</b>	

### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Модуль 1. Модель данных программного комплекса PLM

##### Раздел 1. Базовый функционал программного комплекса PLM

Л – 2 ч; ЛР – 2 ч; СРС – 6 ч.

#### Тема 1. Представление данных в PLM

Объектно-ориентированная модель данных системы PLM для представления и хранения различной информации, описывающей изделие и его составные части. Представление конструкторской и технологической информации в различной форме – чертежи, текстовые документы, 3D-модели и другие электронные документы.

Разработка и изменение конструкторской и технологической информации на протяжении всего жизненного цикла изделия. Информационная модель данных системы PLM для обеспечения хранения и управления конструкторской и технологической информацией.

## **Тема 2. Атрибутивная информация. Просмотр и изменение свойств объектов**

Объект в системе PLM. Набор атрибутивной информации, описывающей его. Перечень атрибутов объекта зависящих от типа данного объекта. Способы отображения, редактирования и настройки представления атрибутов в различных областях интерфейса.

## **Раздел 2. Функционал программного комплекса PLM, связанный с проектной работой**

Л – 2 ч; ЛР – 2 ч; СРС – 6 ч.

## **Тема 3. Обеспечение безопасности и разграничение доступа к данным в PLM**

Формирование и управление проектной команды, обеспечение разграничения доступа к данным в зависимости от участия пользователя в том или ином проекте. Обзор функционала системы PLM предназначенного для управления правами доступа в рамках работы в различных проектах.

## **Тема 4. Интеграция с САД-системами**

Функциональные возможности системы PLM при разработке электронного макета изделия непосредственно из интерфейса САД-системы NX.

## **Модуль 2. Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства с применением программного комплекса PLM**

### **Раздел 3. Представление и управление структурой изделия в PLM**

Л – 5 ч; ЛР – 11 ч; СРС – 15 ч.

## **Тема 5. Управление структурой изделия в PLM**

Управление совокупностью составных частей изделий, а также связей между ними, определяющих входимость составных частей, в соответствии с ГОСТ 2.053-2006.

## **Тема 6. Менеджер структуры**

Объекты структуры изделия и ее модификации в системе PLM. Создание структуры изделия с применением функционала модуля «Менеджер структуры».

## **Тема 7. Формирование структуры изделия**

Формирование структуры изделия на основе электронного макета изделия. Формирование структуры с применением различных способов: в процессе разработки электронного макета изделия из САД-системы, загрузка из какой-либо информационной системы, создание непосредственно в PLM.

### **Тема 8. Управление опциями и вариантами состава изделия**

Управление составом изделия, имеющим большое число различных исполнений, которые одновременно находится в производстве и могут поставляться заказчику.

### **Тема 9. Управление модификацией изделия**

Проработка возможных вариантов исполнения изделия, при подготовке производства и изготовления – вследствие необходимости внесения изменений по результатам технологической проработки, с целью повышения технологичности или в связи с необходимостью ошибок проектирования, при эксплуатации – с целью учета изменений, внесенных в результате ремонта или модернизации изделия.

## **Раздел 4. Автоматизация процессов документооборота и ведения баз данных в PLM**

Л – 5 ч; ЛР – 9 ч; СРС – 15 ч.

### **Тема 10. Работа со справочниками в PLM**

Использование различных справочных данных, таких как стандартные изделия, материалы, различных нормативно-технических документов и др., в ходе конструкторской и технологической подготовки производства изделия.

### **Тема 11. Приложение Классификатор**

Формирование технических библиотек и баз данных из стандартных изделий, материалов, нормативно-технических документов для дальнейшего использования в ходе конструкторской и технологической подготовки производства изделия.

### **Тема 12. Визуализация данных в PLM**

Обеспечение доступа к распределенным данным об изделии, технологической информации и интерактивным изображениям в режиме реального времени и на всех этапах жизненного цикла изделия.

### **Тема 13. Процедуры Workflow**

Формализация процедур конструкторского и технологического документооборота, связанного с внесение изменений в документацию, запросом каких-либо данных, а также других процессов, подразумевающих обмен информацией или документами между различными людьми, либо подразделениями.

### **Тема 14. Управление изменениями**

Формализация процесса от инициации процесса изменения до внесения необходимых изменений в документацию на разрабатываемое изделие и его внедрение на производстве.

## **Модуль 3. Настройка интерфейса, администрирование и создание шаблонов в программных комплексах PLM**

### **Раздел 5. Настройка интерфейса, администрирование и создание шаблонов в программных комплексах PLM**

Л – 4 ч; ЛР – 8 ч; СРС – 12 ч.

### **Тема 15. Настройка пользовательского интерфейса**

Настройка панелей инструментов модулей программного комплекса. Настройка компоновки рабочего окна. Создание и сохранение пользовательских настроек.

### **Тема 16. Администрирование программного комплекса**

Лицензирование на основе сервера лицензий, настройка комплекта лицензий. Управление системными настройками отображения и настройками по умолчанию. Системные переменные.

### **Тема 17. Создание шаблонов проектов**

Шаблоны проектов изготовления деталей. Автоматизация подготовки проектов изготовления деталей с помощью шаблонов. Составные элементы шаблона и их параметризация. Структура шаблона и его редактирование.

## **4.3. Перечень тем практических занятий**

Не предусмотрены.

## **4.4 Перечень тем лабораторных работ**

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Номер темы дисциплины</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	2	Просмотр и изменение свойств объектов
2	3	Обеспечение безопасности и разграничение доступа к данным в PLM при командной работе над проектом
3	5	Управление структурой изделия в PLM.
4	6	Управление структурой изделия с применением встроенного модуля «Менеджер структур».
5	7	Формирование структуры изделия.
6	8	Создание представителей изделия путем управления опциями и вариантами состава.
7	9	Управление модификацией изделия.
8	10	Работа со справочниками в PLM.
9	11	Классификация объектов жизненного цикла.
10	12	Визуализация данных в PLM.
11	13	Создание процедур Workflow.
12	14	Управление изменениями.
13	15	Настройка пользовательского интерфейса.
14	16	Изучение администрирования программного комплекса
15	17	Создание шаблонов проектов

## 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
3	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
4	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
5	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
6	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
7	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
8	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
9	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
10	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
11	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 1
12	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 1
13	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 1
14	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 1
15	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 1 1
16	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 1 1
17	Изучение теоретического материала Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 1 1
	<b>Итого час./ ЗЕ</b>	<b>54/1,5</b>

### 5.1.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1: Жизненный цикл изделия

Тема 2: Свойства реального объекта и их представление в PLM системе

Тема 3: Типовые роли участников проекта и их доступ к данным проекта

Тема 4: Создание связи объектов PLM и NX

Тема 5: Структура *ГОСТ 2.053-2006*

Тема 6: Модификации структур в системах PLM

Тема 7: Формирование структуры в процессе разработки электронного макета изделия

Тема 8: Создание запроса на разработку нового варианта изделия

Тема 9: Создание запроса на модификацию изделия при технологической проработки изделия

Тема 10: Создание запроса на подбор требуемого материала изделия

Тема 11: Создание нового библиотечного класса

Тема 12: Создание интерактивного отчета

Тема 13: Создание процедуры изменения документа

Тема 14: Создание процесса инициации изменения изделия

Тема 15: Создание пользовательской роли

Тема 16: Инсталляция сервера лицензий

Тема 17: Редактирование структуры изделия

### **5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)**

Не предусмотрен.

### **5.1.3 Реферат**

Не предусмотрен.

### **5.1.4 Расчетно-графические работы**

Не предусмотрены.

### **5.1.5 Индивидуальные задания**

Не предусмотрены.

## **5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Контроль знаний и умений производится с использованием компьютерных программ.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме тестирования.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

– контрольные работы (модуль 1, 2 и 3).

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

Не предусмотрен.

## 2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание.

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется по итогам проведенного рубежного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

## 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	КР	ЛР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
<b>Знает:</b>				
– основные возможности и ограничения применимости средств построения структуры изделий в PLM	+	+		+
– метод детализации сборок изделий машиностроения «сверху-вниз» на основе их трехмерных моделей в PLM	+	+		+
– способы автоматизированной подготовки моделей стандартных и типовых изделий с помощью классификатор стандартных компонентов.	+	+		+
– структуру и функциональные возможности программного комплекса PLM для автоматизированной разработки различных вариантов технологии изготовления изделия;	+	+		+
<b>Освоенные умения</b>				
<b>Умеет:</b>				
– использовать различные приемы и технологии построения структуры изделий для реализации стандартных методов их проектирования в PLM		+	+	+
– выполнять построение трехмерных моделей деталей и их сборок в контексте структуры изделия в PLM		+	+	+
– описывать геометрические и негеометрические параметры структуры технологического процесса изготовления изделия с помощью команд аннотирования в программном комплексе PLM для создания единой структуры изделия		+	+	+
<b>Приобретенные владения</b>				
<b>Владеет:</b>				
– навыками проработки концепции изделия и детализации его составляющих, в том числе стандартных изделий, с использованием программного комплекса PLM			+	+



Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	КР	ЛР	Экзамен
– навыками реализации стандартных методов проектирования с применением структуры изделий в PLM			+	+
– основными методами работы с программным комплексом PLM при разработке технологии производства изделия;			+	+
– навыками полного описания технических требований к проектируемой технологии изготовления детали с помощью аннотирования в программных комплексах PLM			+	+

Примечание:

ТК – текущий контроль знаний по теме (опрос);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка знаний и умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и владений).

### 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																	Итого, ч	
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		41
<b>Раздел:</b>	<b>Р1</b>		<b>Р2</b>		<b>Р3</b>				<b>Р4</b>				<b>Р5</b>						
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		2		<b>18</b>
Лаборат. работы		4		3		4		4		3		4		3		4		3	<b>32</b>
КСР				1					1				1				1		<b>4</b>
Изучение теор. мат.	4	2			2	2		2			2		2		2	1	2	1	<b>22</b>
Подготовка к ауд. занятиям			2	2	1		2		2	2		2		2		1	1		<b>17</b>
Подготовка отчетов по ЛР			2		1		2		2		2		2		2		1	1	<b>15</b>
<b>Модуль:</b>	<b>М1</b>				<b>М2</b>								<b>М3</b>				<b>108</b>		
Контрольные работы				+											+			+	
Дисциплин. контроль																			<b>Экзамен 36</b>

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<b>Б1.ДВ.05.2</b> <b>Системы электронного документооборота</b> <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b> <small>(блок дисциплины)</small>								
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть блока</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть блока</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input type="checkbox"/>	обязательная	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору студента
<input type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input type="checkbox"/>	обязательная						
<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору студента						

<b>24.05.02</b> <small>(код направления/ специальности)</small>	<b>«Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализация «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»</b> <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>
--	---

<b>АРД / РД</b> <small>(аббревиатура направления/ специальности)</small>	Уровень подготовки <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Форма обучения <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>								
<input checked="" type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>								
	специалист бакалавр магистр	очная заочная очно-заочная						

<u>2017</u> <small>год утверждения учебного плана ООП</small>	Семестр(ы)	<u>10</u>	Количество групп	<u>1</u>	
			Количество студентов	<u>25</u>	

<b>Туктамышев Виталий Рафаилович</b> <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small>	<b>доцент</b> <small>(должность)</small>
<b>Аэрокосмический</b> <small>(факультет)</small>	
<b>ИТМ</b> <small>(кафедра)</small>	<b>2-391-508; 2-198-249</b> <small>(контактная информация)</small>

Карта книго-обеспеченности в библиотеку остана

**8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для освоения дисциплины**

№	<b>Библиографическое описание</b> <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1. Основная литература</b>		
1	Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г., Чмырь Д.А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для вузов. – Москва: Академия, 2013. – 319 с.	4
2	Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник для вузов. – Москва: Абрис, 2012. – 565 с.	3
3	Ковшов А.Н., Назарова Ю.Ф., Ибрагимов И.М., Никифоров А.Д. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИППИ. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М. Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.	16
4	Никифоров А.Д. Процессы жизненного цикла продукции в машиностроении: учебное пособие для вузов. М. Высшая шк.: Арбис, 2011. – 688 с.	3
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Иващенко И.А., Иванов Г.В., Мартынов В.А. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей двигателей летательных аппаратов: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1992 – 336 с.	11
2	Краснов М.В., Чигишев Ю.В. Unigraphics для профессионалов. – Москва: Лори, 2004. – 319 с.	4
3	Евсин Е.А., Зубаирова Л.Х. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебное пособие. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005. – 273 с.	98 + ЭБ ПНИПУ
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	САПР и графика / Компьютер Пресс. – Москва: Компьютер Пресс, 1996 -. – В вузах: ПНИПУ 2011-2015. – Издается с 1996 г. – Ежемесячное.	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
	Не предусмотрены	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	Не предусмотрены	
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана.	

№	<b>Библиографическое описание</b> <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
2	ScienceDirect: Engineering [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и книг на англ. и нем. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1995-. – Режим доступа: <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> . – Загл. с экрана.	
3	Springer: [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн., книги, изображения, протоколы исследований на англ. и нем. яз.] / Springer Science+Business Media. – Berlin [et al.] : Springer, 1830-2014. – Режим доступа: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> . – Загл. с экрана.	

**Основные данные об обеспеченности на**

05.09.2017

*(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)*

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

 Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

**Данные об обеспеченности на**
*(дата составления рабочей программы)*

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

 Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Лабораторные работы	Система автоматизированного проектирования NX8.5		Построение и анализ трехмерных моделей деталей и сборок. Изучение методов автоматизации конструирования изделий и подготовки технологической документации.

#### 8.4 Аудио- и видео-пособия

Не используются.

### 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Компьютерный класс	ИТМ	320 к.Д АКФ	120	26

#### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п/п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	ПК <i>Intel Pentium Dual CPU</i> 2000 МГц (с модификациями)	26	Оперативное управление	320 к.Д АКФ
3	Электронный проектор "NEC M300X"	1	Оперативное управление	320 к.Д АКФ

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		