



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Аэрокосмический факультет  
Кафедра «Дизайн, графика и начертательная геометрия»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
д.т.н., доцент проф.  
Н. В. Лобов  
12/2016  
2016 г.

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа бакалавриата/ специалитета - академическая/прикладная

Направление подготовки (специальности):

- 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
- 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
- 10.03.01 «Информационная безопасность»
- 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
- 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
- 15.03.01 «Машиностроение»
- 19.03.01 «Биотехнология»
- 21.05.01 «Прикладная геодезия»
- 21.05.04 «Горное дело»
- 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»
- 24.03.02 «Системы управления движением и навигация»
- 27.03.02 «Управление качеством»
- 27.03.04 «Управление в технических системах»
- 27.03.05 «Инноватика»
- 28.03.03 «Наноматериалы»

**Квалификация выпускника:** бакалавр / специалист по защите информации/  
инженер-геодезист/ горный инженер (специалист)

**Форма обучения:** очная

**Курс:** 1 **Семестр:** 1/2

**Трудоёмкость:**  
- кредитов по рабочему учебному плану: 3/4 ЗЕ  
- часов по рабочему учебному плану: 108/144 ч

**Вид контроля:**  
Экзамен: 1 семестр **Зачёт:** 1/2 семестр


**Пермь 2016**

**Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрии, инженерная и компьютерная графика» («Компьютерная графика»)** разработана на основании:


- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказом Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям/специальностям подготовки ВО:
- 12 марта 2015 г. приказ № 228 по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- 12 января 2016 г. приказ № 5 по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- 01 декабря 2016 г. приказ № 1515 по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность»;
- 01 декабря 2016 г. приказ № 1509 по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»;
- 06 марта 2015 г. приказ № 174 по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- 03 сентября 2015 г. приказ № 957 по направлению 15.03.01 «Машиностроение»;
- 11 марта 2015 г. приказ № 193 по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»;
- 07 июня 2016 г. приказ № 674 по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия»;
- 17 октября 2016 г. приказ № 1298 по специальности 21.05.04 «Горное дело»;
- 12 ноября 2015 г. приказ № 1331 по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»;
- 04 декабря 2015 г. приказ № 1428 по направлению подготовки 24.03.02 «Системы управления движением и навигация»;
- 09 февраля 2016 г. приказ № 92 по направлению подготовки 27.03.02 «Кправление качеством»;
- 20 октября 2015 г. приказ № 1171 по направлению подготовки 27.03.04. «Управление в технических системах»;
- 11 августа 2016г. приказ № 1006 по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика»;
- 07 августа 2014г. приказ № 938 по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы»;
- компетентностных моделей выпускников;
- базовых учебных планов по направлениям подготовки, утвержденных «28» апреля 2016г. / «08» сентября 2016г. / «22» декабря 2016г.

Разработчики:

канд. техн. наук, проф.

 Е.П. Александрова

доц.

 Л.В.Кочурова


Рецензент

канд. техн. наук, доц.

 Е.С. Дударь


**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия»** «30» 12 2016 г., протокол № 5.

Заведующая кафедрой,  
ведущей дисциплину,  
д-р техн. наук, проф.

 И. Д. Столбова

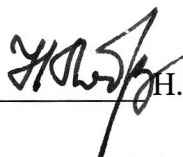
**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией аэрокосмического факультета «21» 12 2016 г., протокол №3.**

Председатель учебно-методической комиссии  
аэрокосмического факультета  
канд. техн. наук, доц.

  
Н.Е. Чигодаев

**Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета «21» 12 2016 г., протокол № 8.**

Председатель Учебно-методического  
совета университета  
д-р техн. наук, проф.

  
Н.В. Лобов

**Согласовано**

Начальник управления образовательных  
программ, канд. техн. наук, доц.

  
Д. С. Репецкий

## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»** – ознакомиться с концептуальными основами теории отображения объектов на плоскостях, научиться использовать теоретические положения дисциплины в практике проектной деятельности; приобрести опыт использования компьютерных технологий при оформлении технической документации.

В процессе изучения данной дисциплины студент формирует части следующих компетенций по направлениям подготовки ВО (табл. 1.1).

Таблица 1.1 Общекультурные и профессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по направлениям подготовки

№	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	01.03.02	Прикладная математика и информатика	ОПК-4	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
			ПК-7	Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения;
2	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-3	Способность разрабатывать бизнес планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
			ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности;
3	10.03.01	Информационная безопасность	ОПК-2	Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;
			ПК-11	Способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов;
4	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-2	Способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;
			ОПК-8	Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий;
5	11.03.02	Инфокоммуникационные	ОПК 4	Способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях;

		технологии и системы связи		осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;
6	15.03.01	Машино-строение	ПК-2	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
			ПК-14	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
7	19.03.01	Биотехнология	ПК 11	Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;
8	21.05.01	Прикладная геодезия	ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
			ПК-1	Способность к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владение методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения;
			ПК-3	Готовность к выполнению работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению, городского хозяйства, технической инвентаризации кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов;
9	21.05.04	Горное дело	ПК-7	Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
			ПК-20	Умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке

				технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ;
			ПК-22	Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях;
10	22.03.01	Материаловедение и технология материалов	ПК-8	Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами;
11	24.03.02	Системы управления движением и навигация	ПК-3	Способность использовать компьютерные технологии на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов;
			ПК-4	Способность составлять комплекты технической документации в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями – эскизов, детализовок, технических описаний на элементы, приборы, системы и комплексы, относящихся к объектам профессиональной деятельности;
12	27.03.02	Управление качеством	ПК-9	Способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности;
13	27.03.04	Управление в технических системах	ОПК-4	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
			ПК-7	Способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
14	27.03.05	Инноватика	ОПК-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту;
			ПК-12	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при

				проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту;
15	28.03.03	Наноматериалы	ОК-15	Способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
			ОПК-4	Способность применять навыки сбора данных, изучения, анализа и общения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау;

В целях унификации обучения на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные дисциплинарные компетенции (УК):

- Способность и готовность использовать современные инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ), осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием компьютерных и сетевых технологий (УК-1).
- Способность к разработке и применению алгоритмов графических решений инженерных задач, оформлять проектную и рабочую документацию (включая электронные документы) на объекты профессиональной деятельности в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами (УК-2).

Таблица 1.2 Обоснование разработки унифицированных дисциплинарных компетенций

№ п.п.	Направление подготовки		Соответствие унифицированной дисциплинарной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО	
	Код направления	Наименование направления	Способность и готовность использовать современные инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ), осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием компьютерных и сетевых технологий (УК-1).	Способность к разработке и применению алгоритмов графических решений инженерных задач, оформлять проектную и рабочую документацию (включая электронные документы) на объекты профессиональной деятельности в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами (УК-2).

1	01.03.02	Прикладная математика и информатика	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-4);	Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);
2	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	Способность разрабатывать бизнес планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (ОПК-3);	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности (ПК-3);
3	10.03.01	Информационная безопасность	Способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-11);	Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2);
4	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ОПК-8);	Способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2);
5	11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4);	Способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4);
6	15.03.01	Машиностроение	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки



			стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);	производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-14);
7	19.03.01	Биотехнология	Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);
8	21.05.01	Прикладная геодезия	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	Способность к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владение методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения (ПК-1); Готовность к выполнению работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению, городского хозяйства, технической инвентаризации кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов (ПК-3);
9	21.05.04	Горное дело	Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий	Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их

			эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22);	результаты (ПК-7); Умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);
10	22.03.01	Материаловедение и технология материалов	Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);	Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);
11	24.03.02	Системы управления движением и навигация	Способность использовать компьютерные технологии на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов (ПК-3);	Способность составлять комплекты технической документации в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями – эскизов, детализовок, технических описаний на элементы, приборы, системы и комплексы, относящихся к объектам профессиональной деятельности; (ПК-4);
12	27.03.02	Управление качеством	Способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности (ПК-9);	Способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности (ПК-9);
13	27.03.04	Управление в технических системах	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования	Способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими

			изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);	условиями (ПК-7);
14	27.03.05	Инноватика	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ОПК-2);	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту (ПК-12);
15	28.03.03	Наноматериалы	Способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-15)	Способность применять навыки сбора данных, изучения, анализа и общения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ОПК-4)

## 1.2. Задачи дисциплины (проектируемые результаты освоения дисциплины)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- базовые элементы начертательной геометрии;
- способы построения изображений геометрических объектов;
- методы разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц;
- методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики;
- основные правила оформления технической документации;
- основные положения (требования) стандартов Единой системы конструкторской документации, Единой системы программной документации;

**уметь:**

- читать чертежи и выполнять чертежи деталей и элементов конструкций, изготовить эскиз, использовать чертежные инструменты;
- применять требования Единой системы конструкторской документации и Единой системы программной документации при разработке технической документации
- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;

**владеть:**

- навыками составления технической документации;
- навыками инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере);
- владеть навыками технической документации;
- навыками разработки технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системы программной документации.

**1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- способы получения и структура геометрической модели пространственного объекта;
- оформление проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными;
- инновационные технологии разработки технических проектов.

**1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина относится к базовой (или вариативной) части цикла профессиональных дисциплин (или цикла математических и естественнонаучных дисциплин) и является обязательной.

Освоение дисциплины предполагает достижение следующих результатов обучения (компонентов перечисленных выше компетенций):

**Знать:**

- элементы начертательной геометрии и инженерной графики, основы геометрического моделирования, стандартные программные средства компьютерной графики;
- правила разработки технической документации, включая чертежи, электронные модели деталей, и другие документы на специализированные объекты;
- способы геометрического моделирования с использованием программных средств компьютерной графики.

**Уметь:**

- решать задачи начертательной геометрии, читать чертежи, выполнять эскизы, разрабатывать проектно-техническую документацию;
- работать с нормативными документами и стандартами ЕСКД;
- представлять элементарные технические решения средствами компьютерной графики и геометрического моделирования;

**Владеть:**

- навыками инженерной и компьютерной графики при подготовке технической документации на ранних стадиях разработки проекта.

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование унифицированных дисциплинарных компетенций УК-1, УК-2.

**2.1 Дисциплинарная карта компетенции УК-1**

<b>Код</b>	<b>Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции</b>
<b>УК-1 Б 1.Б</b>	Способность и готовность использовать современные инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ), осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием компьютерных и сетевых технологий (УК-1).

## Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате изучения дисциплины студент Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные приёмы и способы получения изображений с помощью компьютерных технологий;</li> <li>– приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора;</li> <li>– основы трёхмерного моделирования.</li> </ul>	<p>Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Лабораторные работы.</p>	<p>Вопросы к текущему и рубежному тестированию, тренажу.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить требуемую техническую информацию с помощью компьютерных сетей;</li> <li>– представлять, хранить, обрабатывать и передавать графическую информацию с помощью компьютера;</li> <li>– выполнять геометрические построения и графические изображения средствами компьютерной графики.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа по выполнению графических работ.</p>	<p>Задания к индивидуальным графическим и лабораторным работам.</p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска требуемой технической информацией;</li> <li>– навыками использования компьютерных технологий при конструировании;</li> <li>– навыками трёхмерного моделирования геометрических объектов.</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа по выполнению графических работ и проектной разработки.</p>	<p>Задания к индивидуальным графическим и проектным разработкам с использованием 3-d моделирования.</p>

### 2.2. Дисциплинарная карта компетенции УК-2

Код	Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции
<p><b>УК-2</b> <b>Б 1.Б</b></p>	<p>Способность к разработке и применению алгоритмов графических решений инженерных задач, оформлять проектную и рабочую документацию (включая электронные документы) на объекты профессиональной деятельности в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами (УК-2).</p>

## Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате изучения дисциплины студент Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы получения изображения;</li> <li>– алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач;</li> <li>– классификацию проектной документации при оформлении документов различного типа.</li> </ul>	<p>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала.</p>	<p>Вопросы текущего контроля.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать метрические и позиционные задачи;</li> </ul>	<p>Практические занятия. Самостоятельная</p>	<p>Учебные задания для практических занятий. Задания к индивидуальным</p>

– выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; – работать с нормативным материалом при оформлении технической документации.	работа по выполнению графических работ.	графическим работам. Задания к аудиторным контрольным работам
<b>Владеет:</b> – навыками решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; – навыками поиска требуемой технической информацией; – навыками выполнения графических документов, оформления проектной документации.	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению графических работ и проектной разработки.	Задания к индивидуальным графическим работам и проектным разработкам.

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

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 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 – Объём и виды учебной работы.

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, час.	
		семестр	всего
1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
	- лекции (Л)	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	22	22
	- лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>2</b>	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
	- изучение теоретического материала	4	4
	- графические работы	16	16
	- индивидуальные задания: выполнение проектной разработки	8	8
	- подготовка отчётов по лабораторным работам	6	6
	- подготовка к аудиторным занятиям	20	20
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация (итоговый контроль) по дисциплине: зачёт/экзамен*</b>	<b>0/36</b>	<b>0/36</b>
<b>5</b>	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	<b>в часах (час) в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>108/144 3/4</b>	<b>108/144 3/4</b>

\* - экзамен предусмотрен для направлений 21.05.04 и 27.03.02.

## 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)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	10	2		8	2		8	20
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>10</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>20 / 0,6</b>
2	2	2	4	2	2				4	8
		3	9	4	5		1		8	18
		4	9	4	5		1		7	17
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		<b>2</b>		<b>19</b>	<b>43 / 1,2</b>
3	3	5	8	3	5		1		10	19
		6	8	3	5		1		9	18
		7							8	8
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>2</b>		<b>27</b>	<b>45 / 1,2</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет/экзамен*</b>		<b>0/36</b>
<b>Итого:</b>			<b>48</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>54</b>	<b>108/144 3/4</b>

\* - экзамен предусмотрен для направлений 21.05.04 и 27.03.02.

### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Модуль 1. Электронные формы технической документации.

Раздел 1. Электронные формы технической документации.

Л – 2 ч, ЛР – 8 ч, КСР – 2 ч, СРС – 8 ч.

Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

**Тема 1.** Практика использования программных средств для описания моделей геометрических тел.

Основы геометрического моделирования в инженерной деятельности с использованием компьютерных технологий. Понятие геометрической модели проектируемого объекта. Составные части модели – геометрические элементы по ГОСТ 2.052. Представление модели с использованием современных графических пакетов и систем.

#### Модуль 2. Отображение геометрических примитивов и поверхностей.

Раздел 2. Отображение геометрических примитивов и поверхностей.

Л – 10 ч, ПЗ – 12 ч, КСР – 2 ч, СРС – 19 ч.

**Тема 2.** Методы отображения пространственных форм на плоскость.

Трёхмерное метрическое пространство: метод проекций, получение однопроекционного чертежа и способы его дополнения. Аксонометрические и комплексные чертежи. Точка как координатный способ задания геометрических образов. Преобразование чертежа.

**Тема 3.** Структурные составляющие геометрической модели.

Геометрические образы: линия (прямая, кривая), плоскость. Их отображение на чертеже Монжа. Частные случаи отображения.

Взаимодействие геометрических образов между собой.

Точки и линии на плоскости. Описание параллельности и пересечения прямых и плоскостей в пространстве и на чертеже.

**Тема 4.** Поверхность.

Понятие поверхности. Кинематический способ образования. Отображение поверхности на плоскости. Частные случаи поверхностей вращения: прямые круговые конус и цилиндр, сфера. Способы решения позиционных геометрических задач с участием поверхности и плоскости.

### **Модуль 3. Конструкторская документация**

Раздел 3. Конструкторская документация.

Л – 6 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 2 ч., СРС – 27 ч.

**Тема 5.** Формирование изображений технических объектов.

Технология описания формы и размеров инженерных объектов с использованием правил, определенных стандартами ЕСКД. Понятие об электронной документации.

**Тема 6.** Проектная документация.

Общие правила разработки основной технической и конструкторской документации на проектируемое (специализированное) изделие. Поиск нормативной информации.

**Тема 7.** Программные средства подготовки проектной документации.

Использование графических пакетов при выполнении учебных проектных разработок.

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

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Номер темы дисциплины</b>	<b>Наименование темы практического занятия</b>
1	2	3
1	2	Отработка построения комплексного чертежа точки по заданным координатам. Отработка способов преобразования чертежа точки (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой).
2	3	Решение задач на построение чертежей геометрических образов: прямой линии, плоскости. Метрические задачи.
3	3	Решение задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение). Простейшие позиционные задачи.
4	3	Решение метрических задач с использованием преобразования чертежа.
5	4	Решение задач на построение очерков поверхностей. Отработка условия принадлежности точек и линий поверхности на чертеже.
6	4	Решение позиционных задач с участием поверхностей и плоскостей.
7	5	Выполнение заданий на построение чертежей технических деталей.
8	5	Выполнение заданий на построение пространственных моделей деталей.
9	6	Технический элемент - резьба. Стандартные резьбовые изделия и соединения.
10	6	Постановка задачи проектной разработки простейшего объекта (специализация). Расчет и подбор нормативной документации по теме (работа со справочником).
11	6	Выполнение комплекта проектных документов на разрабатываемый объект.



#### 4.4. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	- Приемы работы в графическом редакторе.
2	1	- Геометрические построения и редактирование изображений.
3	1, 6	- Изображения технической детали, компоновка и оформление чертежа.
4	1, 7	- Основы трёхмерного моделирования.

#### 4.5. Виды самостоятельной работы студентов

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	1. Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	2. Подготовка отчёта по лабораторным работам.	6
2	1. Подготовка к аудиторным занятиям по темам 2,3,4.	9
	2. Выполнение графических работ (ГР): ГР1 - построение геометрической модели, состоящей из прямых и плоскостей; анализ расположения прямых и плоских фигур в различных системах плоскостей проекций.	3
	ГР2 - определение натуральных характеристик плоской фигуры; анализ и выбор рационального способа преобразования чертежа.	3
	ГР3 – построение геометрической модели, ограниченной поверхностью вращения и плоскостями; анализ вида кривых на поверхностях, пересекаемых плоскостями.	4
3	1. Подготовка к аудиторным занятиям по темам 5,6.	9
	2. Выполнение графических работ: ГР4 – построение изображений детали на чертеже: основных видов и пространственной модели.	3
	ГР5 – построение изображений детали на чертеже: видов, необходимых разрезов и пространственной модели.	3
	3. Индивидуальное задание: разработка проектно-конструкторской документации на учебный технический объект (ПР)	8
	4. Изучение теоретического материала.	4
	Итого: в ч / в ЗЕ	<b>54 / 1,5</b>

##### 4.5.1. Изучение теоретического материала

###### Тематика вопросов

- Тема 1. Программные средства для описания модели геометрических тел.
- Тема 5. Понятие об электронной документации.

#### 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 практическим занятиям, 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.

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий (электронный справочник, электронный практикум), а также решение профессионально-ориентированных задач.

В лабораторных работах широко применяются тренажные технологии проведения занятий.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики).

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль (электронный экзаменатор) и контрольные работы по каждому учебному модулю. Предусмотрено выполнение и защита проектного задания, требующего комплексной демонстрации уровня сформированности заявленных унифицированных компетенций.

## **6. Фонд оценочных средств дисциплины**

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

Текущий контроль освоения унифицированных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных, практических и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

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

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

- рубежное тестирование (оценка знаний);
- контрольные работы (оценка умений);
- защита лабораторных работ (оценка умений);
- защита графических работ и проектной разработки (оценка умений и владений).

### 6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

**- Зачёт.**

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённых мероприятий контроля в течение семестра, при условии выполнения заданий всех практических, лабораторных занятий, индивидуальных графических работ и проектной разработки.

**- Экзамен (для направлений 21.05.02 и 27.03.02).**

Экзамен по дисциплине проводится в конце 1-го семестра при условии выполнения всех лабораторных, практических, графических работ, индивидуального задания (проектной разработки).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица 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				
	ТТ	РТ	КР	ГР, ПР	Трен. (ЛР)
<b>Знает:</b>					
– основные методы получения изображения; – алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач;	+	+			
– классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа.	+	+			
– основные приёмы и способы получения изображений с помощью компьютерных технологий; – приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора; – основы трёхмерного моделирования.	+	+			+
<b>Умеет:</b>					
– решать метрические и позиционные задачи;			+	+	
– выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; – работать с нормативным материалом при оформлении технической документации			+	+	
– находить требуемую техническую информацию с помощью компьютерных сетей; – представлять, хранить, обрабатывать и передавать графическую информацию с помощью компьютера;					+
– выполнять геометрические построения и графические изображения средствами компьютерной графики					+
<b>Владеет:</b>					
– способами решения инженерно-геометрических				+	

задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость;					
– приёмами поиска требуемой технической информацией; – навыками выполнения типовых чертежей, оформления проектно-конструкторской документации; – приёмами использования компьютерных технологий при конструировании; – опытом трёхмерного моделирования геометрических объектов.				+	

ТТ – текущее тестирование (текущий контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю;

ГР, ПР – индивидуальные графические, проектные работы;

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей (лабораторных работ) с подготовкой отчёта.

## 7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	P1,2								P2		P3								
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2										18
Практические занятия		2		2		2			2	2		2	2	2	2	2	2		22
Лабораторные работы	2		2		2		2												8
КСР							2			2							2		6
Подготовка к аудиторным занятиям		1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1		20
Изучение теоретического материала												2			2				4
Подготовка отчёта по лабораторным работам		1		2		2		1											6
Графические работы, индивидуальное задание			2		1		2		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	24
Модуль:	M1, M2								M2		M3								
Рубежное тестирование								+			+							+	
Дисциплинарный контроль																			Зачёт

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

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

<p><b>Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.</b></p> <p>(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p align="center"><b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b></p> <p align="center">(цикл дисциплины)</p>
<p><b>10.05.03 КОБ</b></p> <p><b>21.05.01 ПГ</b></p> <p><b>24.05.04 МД</b></p> <p>(код специальности)</p>	<p><b>Информационная безопасность автоматизированных систем</b></p> <p><b>Прикладная геодезия</b></p> <p><b>Горное дело</b></p> <p>(полное название специальности)</p>
<p>(аббревиатура специальности)</p>	<p>Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр</p> <p>Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная</p>
<p align="center"><b>2016</b></p> <p>(год утверждения учебного плана ООП)</p>	<p>Семестр: <u>1</u>      Количество групп: <u>3</u></p> <p align="right">Количество студентов: <u>60</u></p>

<p><b>Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.</b></p> <p>(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p align="center"><b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b></p> <p align="center">(цикл дисциплины)</p>
<p><b>01.03.02 ММ</b></p> <p><b>09.03.01 АСУ, ЭВТ</b></p> <p><b>10.03.01 КЗИ</b></p> <p><b>11.03.02 ТК</b></p> <p><b>19.03.01 БТ</b></p> <p><b>22.03.01 ПКМ</b></p> <p><b>24.03.02 ИВК</b></p> <p><b>27.03.02 УК</b></p> <p><b>27.03.04 АТ</b></p> <p><b>27.03.05 ИН</b></p> <p><b>28.03.03 КНМ</b></p> <p>(код направления подготовки)</p>	<p><b>Прикладная математика и информатика</b></p> <p><b>Информатика и вычислительная техника</b></p> <p><b>Информационная безопасность</b></p> <p><b>Системы управления движением и навигация</b></p> <p><b>Биотехнология</b></p> <p><b>Конструирование и производство изделий из композиционных материалов</b></p> <p><b>Инфокоммуникационные технологии и системы связи</b></p> <p><b>Управление качеством</b></p> <p><b>Управление в технических системах</b></p> <p><b>Инноватика</b></p> <p><b>Наноматериалы</b></p> <p>(полное название направления подготовки)</p>
<p>(аббревиатура направления)</p>	<p>Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр</p> <p>Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная</p>
<p align="center"><b>2016</b></p> <p>(год утверждения учебного плана ООП)</p>	<p>Семестр(-ы): <u>1, 2</u>      Количество групп: <u>12</u></p> <p align="right">Количество студентов: <u>240</u></p>

Александрова Елена Петровна, канд.техн.наук, профессор, аэрокосмический факультет, кафедра ДГНГ, телефон 239-12-79  
 Кочурова Людмила Владимировна, доцент, Аэрокосмический факультет, кафедра ДГНГ, телефон: 239-12-79, e-mail: l-kochurova@mail.ru

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

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1. Основная литература</b>		
1	Лагерь, Александр Иванович. Инженерная графика : учебник для вузов / А.И. Лагерь. — 5-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 2008. — 335 с.	16
2	Чекмарёв, Альберт Анатольевич. Инженерная графика : учебник для вузов / А. А. Чекмарёв. — 11-е изд., стер. — Москва: Высш.шк., 2010, — 381 с.	278
3	Инженерная графика : справочное пособие / В. А. Лалетин [и др.] ; Пермский государственный технический университет, Кафедра дизайна, графики и начертательной геометрии. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. — 210 с.	1864+ЭБ
4	Сиденко, Людмила Адамовна. Компьютерная графика и геометрическое моделирование / Л. А. Сиденко. — СПб : Питер, 2009. — 220 с.	5
5	Боголюбов, Сергей Константинович. Инженерная графика : учебник для средних специальных учебных заведений / С. К. Боголюбов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Машиностроение, 2009. — 391 с.	20
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные издания</b>		
1	Дегтярев, Владимир Михайлович. Инженерная и компьютерная графика : учебник для вузов / В.М. Дегтярёв, В.П. Затыльников. — Москва : Академия, 2010. — 239 с.	4
2	Боголюбов, Сергей Константинович. Инженерная графика : учебник для средних специальных учебных заведений / С. К. Боголюбов. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Машиностроение, 2006. — 391 с.	
3	Талалай, Павел Григорьевич. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D / П. Г. Талалай. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. — 591 с. : ил. + DVD. — В прил.: Описание DVD : с. 583. — Предм. указ.: с. 585-591.	4
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Научно-методический журнал <a href="http://www.NAUKARU.RU">www.NAUKARU.RU</a> ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА; ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. Общие положения	
2	ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов	
3	ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам	
4	ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	Не предусмотрены	

2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	
1	<b>Электронная библиотека</b> 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.
2	<b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992 –.Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.

**Основные данные об обеспеченности на** 2016 г.  
(дата составления рабочей программы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на** \_\_\_\_\_  
(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана



### 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

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛР	AutoCAD, Компас	на кафедре	Автоматизация чертежно-графических работ
2	ПЗ	Электронный экзаменатор	-	Автоматизация проверки знаний по инженерной и компьютерной графике
2	ПЗ	Электронный экзаменатор	-	Автоматизация проверки знаний по инженерной и компьютерной графике
3	ПЗ, СРС	Электронный практикум	-	Обеспечение самостоятельной работы студентов
4	ПЗ, СРС	Электронный справочник	-	Поиск нормативной информации

#### 8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2. – Используемые аудио- и видео-пособия.

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Демонстрационный курс видео-лекций «Начертательная геометрия. Инженерная графика»

### 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	2	3	4	5	6
1	Компьютерные классы для проведения лабораторных работ	Кафедра ДГНГ	402 к.В 404 к.В 210 к.В	54 72 72	15 30 30

### Лист регистрации изменений

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



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Аэрокосмический факультет  
Кафедра «Дизайн, графика и начертательная геометрия»

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры ДГНГ  
протокол № 9 от 18.04 2017г.  
Заведующий кафедрой  
И.Д. Столбова И.Д. Столбова

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
Приложение к рабочей программе дисциплины**

Программа бакалавриата/ специалитета - академическая/прикладная

Направление подготовки (специальности):

- 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
- 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
- 10.03.01 «Информационная безопасность»
- 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
- 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
- 15.03.01 «Машиностроение»
- 19.03.01 «Биотехнология»
- 21.05.01 «Прикладная геодезия»
- 21.05.04 «Горное дело»
- 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»
- 24.03.02 «Системы управления движением и навигация»
- 27.03.02 «Управление качеством»
- 27.03.04 «Управление в технических системах»
- 27.03.05 «Инноватика»
- 28.03.03 «Наноматериалы»

**Квалификация выпускника:**

бакалавр / специалист по защите информации/  
инженер-геодезист/ горный инженер (специалист)

**Форма обучения:**

очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1/2

**Трудоёмкость:**

- кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Вид контроля:**

Экзамен: 1 семестр

Зачёт: 1/2 семестр

**Пермь 2016**

**Фонд оценочных средств дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» разработан на основании:**

- Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»
- Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного 29 апреля 2014 г.;
- Приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- Рабочей программы дисциплины «История», утвержденной «30» декабря 2016 г.

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

В целях унификации, на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные компетенции (УК):

1. **УК-1:** Способность и готовность использовать современные инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ), осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием компьютерных и сетевых технологий.

2. **УК-2:** Способность к разработке и применению алгоритмов графических решений инженерных задач, оформлять проектную и рабочую документацию (включая электронные документы) на объекты профессиональной деятельности в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го, 2-го или 4-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские, лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и индивидуальных графических работ, тестирования, зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

**Таблица 1.1.** Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТТ	РТ	КР	ГР, ПР	Трен. (ЛР)
<b>Знает:</b>					
– основные методы получения изображения; – алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач;	ТТ1 ТТ2	РТ1 РТ2			
– классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа.	ТТ3	РТ3			
– основные приёмы и способы получения изображений с помощью компьютерных технологий; – приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора; – основы трёхмерного моделирования.	ТТ4	РТ3			ЛР1
<b>Умеет:</b>					
– решать метрические и позиционные задачи;			КР1	ГР1 ГР2	
– выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; – работать с нормативным материалом при оформлении технической документации			КР2	ГР3	
– находить требуемую техническую информацию с помощью компьютерных сетей; – представлять, хранить, обрабатывать и передавать графическую информацию с помощью компьютера;					ЛР2
– выполнять геометрические построения и графические изображения средствами компьютерной графики					ЛР3 ЛР4
<b>Владеет:</b>					
– способами решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость;				ГР4	
– приёмами поиска требуемой технической информацией; – навыками выполнения типовых чертежей, оформления проектно-конструкторской документации; – приёмами использования компьютерных технологий при конструировании; – опытом трёхмерного моделирования геометрических объектов.				ПР	

ТТ – текущее тестирование (текущий контроль знаний по теме);  
РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);  
КР – рубежная контрольная работа по модулю;  
ГР, ПР – индивидуальные графические, проектные разработки;  
Трен (ЛР) – выполнение тренажей (лабораторных работ) с визуальной оценкой качества.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится либо в форме оценочного диалога преподавателя со студентом (за компьютером), либо в форме бланчного тестирования на практических занятиях по тематике самостоятельного изучения теоретического материала.

Результаты тестирования по 4-бальной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Тестовые задания хранятся на кафедре «Дизайна, графики и начертательной геометрии» в папке УМКД дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика». Для данного уровня подготовки запланированы тесты:

- ТТ1 – «Проекция прямых»
- ТТ2 – «Проекция плоскостей»
- ТТ3 – «Проекция поверхностей»
- ТТ4 – «Изображения»

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования, рубежной контрольной работы, выполнения индивидуальных графических, проектных разработок и защиты лабораторных работ по каждому модулю.

#### **2.2.1. Рубежное тестирование**

- РТ1 – «Точка, прямая, плоскость»
- РТ2 – «Поверхности»
- РТ3 – «Изображения»

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1.** Шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент ответил правильно не менее чем на 81% -100% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил правильно не менее чем на 66% -80% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил правильно не менее чем на 50% -65% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент ответил правильно не более чем на 49% хотя бы по одному компоненту знать, уметь, владеть.</i>

### **2.2.2. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторные работы (ЛР) по модулю 1. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита – отчет лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Результаты защиты лабораторных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2.3. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 по модулю 2 «Отображение геометрических примитивов и поверхностей», вторая КР2 – по модулю 3 «Конструкторская документация».

Рубежная контрольная работа проводится во время практических занятий после изучения соответствующего модуля. Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

#### **Типовые задания для первой рубежной контрольной работы:**

1. Построить проекции геометрических образов пространства, задать или определить их взаимодействие (решить позиционные задачи).

2. Определить метрические характеристики заданных геометрических объектов, используя известные способы преобразования чертежа (решить метрические задачи).

### Типовые задания для второй рубежной контрольной работы:

1. Выполнить анализ заданных изображений технической детали и выбрать рациональные изображения.

2. Построить изображения детали с использованием правил, определенных стандартами ЕСКД.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2.** Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог полностью применить теоретические знания к решению геометрических задач.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно применять теорию к практическим заданиям.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.</i>

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 2.2.4. Выполнение индивидуальных заданий (графические, проектные разработки)

Для оценивания освоенных умений и приобретенных владений, как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта, используются индивидуальные комплексные задания, включающие ряд графических работ и проектных разработок (ГР и ПР), и выполняемые студентами самостоятельно.

Вариант индивидуального задания выдается каждому студенту в начале изучения дисциплины. Задания выполняются и сдаются на проверку по мере изучения отдельных тем учебного материала.

#### Темы типовых индивидуальных заданий:

1. Построить проекции точек, прямых, плоскостей и определить их соответствующие метрические характеристики.

2. Выполнить проекции многокомпонентных геометрических моделей, выделив структурные составляющие.

3. Создать чертеж технической детали в соответствии с требованиями



ЕСКД и ее электронную модель.

Шкала и критерии оценки защиты графической работы приведены в таблице 2.3.

**Таблица 2.3.** Шкала и критерии оценки защиты графической работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Задание по графической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Графическая работа выполнена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по графической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления графической работы не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание по графической работе. Представил решения большинства заданий, предусмотренных в графической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания графической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты графической работы по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Зачет по дисциплине основывается на результатах текущего и рубежного тестирования, сдачи контрольных работ, выполнения индивидуальных заданий и защиты лабораторных работы по данной дисциплине.

#### **Шкалы и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в виде зачета**

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме теоретических опросов и бланковых тестов в соответствии с РПД;

- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме выполнения практических заданий, контрольных и расчетно-графических работ в соответствии с РПД;

- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме выполнения

индивидуальных заданий, защиты расчетно-графических работ в соответствии с РПД.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде табл. 2.4

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций в рамках промежуточной аттестации **в виде зачета** проводится следующим образом: по первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным ниже критериям\* выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций.

Пример заполнения оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведен в табл. 2.4.

**Таблица 2.4.** Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка *
Знания	умения	владения		
5	4	5	4,67	<i>Зачтено</i>
3	3	3	3,0	<i>Не зачтено</i>
3	4	3	3,33	<i>Зачтено</i>
2	3	3	2,67	<i>Не зачтено</i>
4	4	2	3,33	<i>Не зачтено</i>

\* Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

«**Зачтено**» – средняя оценка  $> 3,3$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«**Незачтено**» – средняя оценка  $< 3,3$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Аэрокосмический факультет  
Кафедра «Дизайн, графика и начертательная геометрия»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ДГНГ

д-р техн. наук, доц.

*И.Д. Столбова*

«30» *декабрь* 2016 г.

*Приложение к рабочей программе дисциплины*  
**Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная  
графика**

**Квалификация выпускника:**

**бакалавр / специалист по защите  
информации/ инженер-геодезист/ горный  
инженер (специалист)**

**Форма обучения:**

**заочная**

**Курс:** 1/2

**Семестр(ы):** 1/2/3/4

**Трудоёмкость:**

– кредитов по рабочему учебному плану:

3/4 ЗЕ

– часов по рабочему учебному плану:

108/144 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: 1 семестр Зачёт: 1/2/3/4 семестр

Курсовой проект: – Курсовая работа: –

Пермь, 2016

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «**Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика**» и включает изменения и дополнения таблицы 3.1 (в соответствии с рабочими учебными планами) и нового пункта 4.5.2, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1. –Объем и виды и учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		По семестр	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	– лекции (Л)	2	2
	– практические занятия (ПЗ)	4	4
	– лабораторные работы (ЛР)	2	2
2	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
	– изучение теоретического материала	40	40
	– подготовка отчета по лабораторным работам	22	22
	– подготовка отчета по практическим занятиям	22	22
	– выполнение контрольной работы	10	10
4	Промежуточная аттестация (итоговый контроль) обучающихся по дисциплине: <b>зачёт/экзамен*</b>	4/9	4/9
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b> <b>в часах (ч)</b> <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>108/144</b> <b>3/9</b>	<b>108/144</b> <b>3/9</b>

\* - экзамен предусмотрен для направлений 21.05.04 и 27.03.02.

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (заочная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итоговый контроль	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	3	0,5		2	0,5		14	17
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>3</b>	<b>0,5</b>		<b>2</b>	<b>0,5</b>		<b>14</b>	<b>17</b>
2	2	2							12	12
		3	1,5	0,5	1				14	15,5
		4	2	0,5	1		0,5		14	16
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>3,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>0,5</b>		<b>40</b>	<b>43,5</b>
3	3	5	2,5	0,5	1		1		14	16,5
		6	1		1				14	15
		7							12	12
	<b>Всего по модулю:</b>		<b>3,5</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>40</b>	<b>43,5</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет</b>		<b>4</b>
<b>Итого:</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>94</b>	<b>108 3</b>

#### 4.5.2. Контрольная работа

Перед выполнением каждого задания контрольной работы студенты изучают соответствующий материал, используя лекции и указанную в рабочей программе дисциплины литературу. Преподаватель выдает индивидуальное задание, включающее в себя несколько контрольных работ.

Контрольные работы студенты представляют на рецензию преподавателю лично или присылают по почте. После рецензирования работа возвращается студенту для доработки и исправления ошибок в соответствии с замечаниями. Преподаватель засчитывает работу после собеседования по ней со студентом.

Контрольные работы выполняются самостоятельно **в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.**