



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»



Директор по учебной работе
наук, проф.

Н. В. Лобов

2017 г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата академическая/ прикладная

Направление подготовки (специальности):

- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
- 15.03.03 «Прикладная механика»
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
- 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»
- 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
- 21.05.04 «Горное дело»
- 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»
- 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология»
- 22.03.02 «Металлургия»
- 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»
- 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Квалификация выпускника:

бакалавр / инженер/ горный инженер
(специалист)

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестры: 1, 2

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Вид контроля:

Экзамен: 1 семестр; зачет: 2 семестр

Пермь 2017

Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» разработана на основании:

• федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, утверждённых приказом Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки ВО:

- 3 сентября 2015 г. приказ № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 1 октября 2015 г. приказ № 1083 по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение»;
- 12 марта 2015 г. приказ № 220 по направлению 15.03.03 «Прикладная механика»;
- 12 марта 2015 г. приказ № 200 по направлению 15.03.04 « Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 11 августа 2016 г. приказ № 1000 по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 12 сентября 2016 г. приказ № 1180 по направлению 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»;
- 12 марта 2015 г. приказ № 226 по направлению 21.03.01 « Нефтегазовое дело»;
- 17 октября 2016 г. приказ № 1298 по направлению 21.05.04 «Горное дело»;
- 2 сентября 2016 г. приказ № 1156 по направлению 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»;
- 01 декабря 2016 г. приказ № 1530 по направлению 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»;
- 04 декабря 2015 г. приказ № 1427 по направлению 22.03.02 «Металлургия»;
- 09 февраля 2016 г. приказ № 93 по направлению 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»;
- 16 февраля 2017 г. приказ № 141 по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»;
- Самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказом ректора ПНИПУ:
 - «03» апреля 2017 г. номер приказа «24-О» по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей;
- компетентностных моделей выпускников;
- базовых учебных планов, утвержденных по направлениям подготовки «28» апреля 2016г./ «08» сентября 2016г./ «27» октября 2016г./ «03» апреля 2017г.

Разработчики:

канд. техн. наук, доц.

 Е. С. Дударь

доцент

 М.Н. Крайнова

Рецензент

канд. техн. наук, проф.

 Е. П. Александрова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия» «18» 04 2017 г., протокол № 9

Заведующая кафедрой «Дизайн, графика и начертательная геометрия»,
д-р техн. наук, проф.

 И. Д. Столбова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией аэрокосмического факультета «20» 09 2017 г., протокол № 7.

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


Н. Е. Чигодаев

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета «27» августа 2017 г., протокол № 12.

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


Н. В. Лобов

Согласовано:

Начальник управления
Образовательных программ
канд. тех. наук, доц.


Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» – изучение концептуальных основ теории отображения объектов на плоскостях, способность к использованию теоретических положений дисциплины и компьютерной техники в практике проектной и конструкторской работы.

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	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
2	13.03.03	Энергетическое машиностроение	ПК-2	Способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем;
			ПК-4	Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации;
3	15.03.03	Прикладная механика	ПК-6	Способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;
			ПК-11	Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;
			ПК-13	Готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;
4	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	ОПК-5	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
			ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и техниче-

				ской документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
5	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ОПК-5	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
			ПК-4	Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;
			ПК-5	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ;
6	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	ПК-6	Способность правильно, в соответствии с требованиями нормативных документов, оформлять проектную документацию;
			ПК-7	Способность при проектировании стрелково-пушечного, артиллерийского и стрелкового оружия использовать компьютерные и информационные технологии, средства автоматизированного проектирования;
7	21.03.01	Нефтегазовое дело	ОПК-4	Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией;
			ОПК-5	Способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию;
			ПК-11	Способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазового промышленного оборудования
8	21.05.04	Горное дело	ПК-7	Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
9	21.05.05	Физические процессы горного или нефтегазового производства	ПК-8	Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, способность обрабатывать и интерпретировать результаты выполненных геодезических и маркшейдерских измерений;

10	21.05.06	Нефтегазовые техника и технологии	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
			ПК-8	Готовность вести метрологический контроль и нормо-контроль
11	22.03.02	Металлургия	ОПК-8	Способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности;
12	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	ОК-13	Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач;
			ОПК-2	Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов;
			ПК-1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использование стандартных средств автоматизации проектирования;
			ПК-2	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
13	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	ОК-13	Способность применять прикладные программные средства при решении практических вопросов;
			ПК-1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
			ПК-2	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
			ПК-4	Участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов;
14	24.05.02 (СУОС)	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	АОПК-2	Способность решать задачи комплексного инженерного анализа с использованием общеинженерных знаний, стандартных методов математического анализа и моделирования, базовых прикладных программных средств;
			АПК.ПК-1	Способность принимать участие в работах по расчёту и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
			АПК.ПК-2	Способность разрабатывать и оформлять эскизные, технические, рабочие и законченные проекты изделий и технологических процессов, проектно-техническую и конструкторскую документацию.

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, включая программные средства компьютерной графики, в сфере своей профессиональной деятельности; умение осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов; способность применять прикладные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации (УК-1);

- Способность определять пространственно-геометрическое положение объекта, применять методы графического представления объектов, схем, систем; умение разрабатывать рабочую и проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы и контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам в области профессиональной деятельности (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, включая программные средства компьютерной графики, в сфере своей профессиональной деятельности; умение осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов; способность применять прикладные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации (УК-1).	Способность определять пространственно-геометрическое положение объекта, применять методы графического представления объектов, схем, систем; умение разрабатывать рабочую и проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы и контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам в области профессиональной деятельности (УК -2).
1	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
2	13.03.03	Энергетическое машиностроение	Способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2);	Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ПК-4);

3	15.03.03	Прикладная механика	Способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати (ПК-6);	Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПК-11); Готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПК-13);
4	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);
5	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5); Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в

			средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);	мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);
6	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	Способность при проектировании стрелково-пушечного, артиллерийского и стрелкового оружия использовать компьютерные и информационные технологии, средства автоматизированного проектирования (ПК-7);	Способность правильно, в соответствии с требованиями нормативных документов, оформлять проектную документацию (ПК-6);
7	21.03.01	Нефтегазовое дело	Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);	Способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ОПК-5); Способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазового промышленного оборудования (ПК-11);
8	21.05.04	Горное дело	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; (ПК-22);	Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их 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);
9	21.05.05	Физические процессы горного или	Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, способность	Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, способ-

		нефтегазового производства	обрабатывать и интерпретировать результаты выполненных геодезических и маркшейдерских измерений (ПК-8)	ность обрабатывать и интерпретировать результаты выполненных геодезических и маркшейдерских измерений (ПК-8)
10	21.05.06	Нефтегазовые техника и технологии	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; (ОК-1)	Способность разрабатывать техническую и технологическую документацию, разделы проектов (ПК-7); Готовность вести метрологический контроль и нормо-контроль (ПК-8)
	22.03.02	Металлургия	Способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);	Способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);
12	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13); Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использование стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);	Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2); Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);
13	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	Умение применять прикладные программные средства при решении практических вопросов (ОК-13);	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-9); Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-10); Способность участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектах изделий и технологических проектах (ПК-12)

14	24.05.02 (СУОС)	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	Способность решать задачи комплексного инженерного анализа с использованием общеинженерных знаний, стандартных методов математического анализа и моделирования, базовых прикладных программных средств (АОПК-2); Способность принимать участие в работах по расчёту и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (АПК.ПК-1).	Способность разрабатывать и оформлять эскизные, технические, рабочие и законченные проекты изделий и технологических процессов, проектно-техническую и конструкторскую документацию (АПК.ПК-2).
----	--------------------	--	--	---

1.2 Задачи дисциплины (проектируемые результаты освоения дисциплины)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы изображения чертежа
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- методы построения разверток с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке;
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
- методы построения технических изображений и решения инженерно-геометрических задач на чертеже;
- основы проектирования технических объектов;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- тенденции развития компьютерной графики. Ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;
- стереографические и наглядные проекции;
- основы инженерной графики;
- методы и средства компьютерной графики; форматы хранения графической информации;
- программные средства компьютерной графики; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;
- основы и правила выполнения и оформления графической и текстовой документации; условности при выполнении чертежей;
- основные положения (требования) стандартов Единой системы конструкторской документации, Единой системы программной документации;

уметь:

- читать чертежи и выполнять графические построения технических изделий и схем технологических процессов;

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;

- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на типовые объекты;

- представлять технические решения с использованием программных средств компьютерной графики и геометрического моделирования;

владеть:

- методами и приемами изображения пространственных объектов на плоских чертежах;

- навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия;

- техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере);

- методами решения конструкторских задач с использованием современных программных средств;

- навыками работы с современными системами компьютерного проектирования;

- навыками применения и разработки технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системы программной документации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– структурные составляющие и способы получения геометрической модели;

– действующие стандарты, их использование при оформлении технической графической документации;

– инновационные технологии в проектировании и конструировании технических объектов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовой (или вариативной) части Блока 1 «Дисциплины и модули» 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 проектной документации, включая чертежи, электронные модели деталей, и другие документы на специализированные объекты;

– способы геометрического моделирования с использованием программных средств компьютерной графики.

Уметь:

– использовать для решения инженерных задач методы начертательной геометрии, а также средства геометрического моделирования;

– применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации (с учетом специфики направления);

– осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики;

Владеть:

- навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов;
- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- опытом выполнения проектов с учетом специфики направления подготовки.

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

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

2.1. Дисциплинарная карта компетенции УК-1

Код	Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции
УК-1 Б1.Б	Способность и готовность использовать современные инструментальные средства, включая программные средства компьютерной графики, в сфере своей профессиональной деятельности; умение осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов; способность применять прикладные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате изучения дисциплины студент Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные приёмы и способы получения изображений с помощью компьютерных технологий; – приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора; – технологии трёхмерного моделирования. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Лабораторные работы.</p>	<p>Вопросы к текущему и рубежному тестированию, тренажу.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа по выполнению графических работ.</p>	<p>Типовые задания к лабораторным работам, индивидуальные графические работы.</p>

Владеет: – приёмами поиска требуемой технической информацией; – приёмами использования компьютерных технологий при конструировании; – опытом трёхмерного моделирования геометрических объектов.	Самостоятельная работа по выполнению графических работ и проектной разработки.	Задания к индивидуальным графическим работам и проектным разработкам с использованием 3-d моделирования
---	--	---

2.2 Дисциплинарная карта компетенции УК-2

Код	Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции
УК-2 Б1.Б	Способность определять пространственно-геометрическое положение объекта, применять методы графического представления объектов, схем, систем; умение разрабатывать рабочую и проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы и контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам в области профессиональной деятельности

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате изучения дисциплины студент Знает: – основные методы получения изображения; – алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач; – классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа.	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала.	
Умеет: – решать метрические и позиционные задачи; – выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; – работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. – анализировать геометрическую форму технической детали, выявлять ее стандартные элементы	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению графических работ.	
Владеет: – способами решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; – приёмами поиска требуемой нормативной технической информации; – навыками разработки конструкторской документации, выполнения эскизов, рабочих чертежей деталей и сборочных единиц; – навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ	Практические занятия. Самостоятельная работа по выполнению графических работ и проектной разработки.	

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 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	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
		1	2	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)	48	32	80
	- лекции (Л)	18	0	18
	- практические занятия (ПЗ)	22	24	46
	- лабораторные работы (ЛР)	8	8	16
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	10
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	36	90
	- изучение теоретического материала	4	4	8
	- графические работы	24	14	38
	- индивидуальное задание: выполнение проектной разработки	-	8	8
	- подготовка отчётов по лабораторным работам	6	6	12
	- подготовка к аудиторным занятиям	20	4	24
3	Промежуточная аттестация (итоговый контроль) по дисциплине: Экзамен / зачёт	36	0	36/0
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	144	72	216
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	2	6

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					Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
1	1	1	10	2		8	2		8	20
	Итого по модулю:		10	2		8	2		8	20 / 0,6
2	2	2	4	2	2				4	8
		3	9	4	5		1		8	18
		4	7	4	3		1		7	15
	Итого по модулю:		20	10	10		2		19	41 / 1,2
3	3	5	9	3	6		1		15	25
		6	9	3	6		1		12	22
	Итого по модулю:		18	6	12		2		27	47 / 1,2
2 семестр										
4	4	7	16		16		2		18	36
	Итого по модулю:		16		16		2		18	36 / 1
5	5	8	16		8	8	2		18	36
	Итого по модулю:		16		8	8	2		18	36 / 1
Промежуточная аттестация: экзамен,зачет								36		36
Всего по дисциплине:			80	18	46	16	10	36	90	216/6

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1 семестр

Модуль 1 Электронные формы конструкторской документации.

Раздел 1. Электронные формы конструкторской 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. Использование программных средств для геометрического моделирования.

Практика использования программных средств для описания моделей геометрических тел. Геометрическая модель и чертеж – электронные формы конструкторской документации.

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.

Раздел 2. Отображение геометрических примитивов.

Л – 10 ч, ПЗ – 10 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. Выявление натуральных характеристик отрезков прямых и плоских фигур.

Тема 4. Взаимодействие простых геометрических образов между собой.

Точки и линии на плоскости. Описание параллельности прямых и плоскостей, а также признаки их пересечения в пространстве и на чертеже.

Модуль 3 . Геометрическое моделирование поверхностей и деталей.

Раздел 3. Геометрическое моделирование поверхностей и деталей.

Л – 6 ч, ПР - 12 ч, КСР – 2 ч, СРС – 27 ч.

Тема 5. Моделирование поверхностей.

Понятие поверхности. Кинематический способ образования. Геометрия модели (ГОСТ 2.052): каркасная, твердотельная, поверхностная. Отображение поверхности на плоскости. Классификация поверхностей. Взаимодействие поверхностей между собой (решение позиционных задач).

Тема 6. Моделирование технических объектов.

Технология построения изображений деталей машиностроения, определенных стандартами ЕСКД, и трехмерного изображения детали, определенного стандартом «Электронная модель изделия».

2 семестр

Модуль 4 Конструкторская документация.

Раздел 4. Конструкторская документация.

ПР - 16 ч, КСР-2 ч, СРС – 18 ч.

Тема 7. Конструкторская документация.

Общие правила выполнения и оформления основных конструкторских документов. Особенности оформления отдельных документов (эскизов и рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей, спецификации к сборочным чертежам) в соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Понятие об электронных стандартах.

Модуль 5 Разработка рабочей графической документации.

Раздел 5. Разработка рабочей графической документации.

ПР - 8 ч, ЛР- 8 ч, КСР-2 ч, СРС – 18ч.

Тема 8. . Проектные разработки. Понятие о жизненном цикле изделия.

Разработка проектной и рабочей технической документации на заданный (специализированный) объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1 семестр		
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.
3	3	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой в системе плоскостей проекций. Выбор рационального способа решения.
4	3	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры в системе плоскостей проекций. Выбор рационального способа решения.
5	4	Решение задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).
6	5	Решение задач на построение очерков типовых поверхностей. Отработка условия принадлежности точек и линий поверхности на чертеже..
7	5	Решение позиционных задач с участием поверхностей и плоскостей.
8	5	Решение позиционных задач с участием двух поверхностей.
9	6	Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.
10	6	Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.
11	6	Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.
2 семестр		
1	7	Технические детали. Классификация, назначение, стандартные элементы. Резьба. Основные параметры, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.
2	7	Выполнение эскизов типовых технических деталей с наличием резьбовой поверхности и других стандартных элементов. Отработка построения необходимых изображений.
3	7	Выполнение эскизов типовых технических деталей. отработка правил нанесения размеров (и других характеристик). Поиск информации о стандартных элементах деталей.
4	7	Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Текстовый документ – «Спецификация».

5	7	Разъемные соединения. Поиск информации о стандартных крепежных изделиях.
6	7	Выполнение фрагмента чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.
7	7	Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений.
8	7	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием неразъемных соединений.
9	8	Проектное задание по разработке учебного объекта (специализация). Анализ содержания, разработка этапов выполнения, выявление составных частей объекта .
10	8	Информационный поиск материала по теме; выполнение необходимых расчетов, подбор стандартных составных частей.
11	8	Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект.
12	8	Подготовка текстовых документов проектной разработки.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1 семестр		
1 2 3 4	1	- Основы работы с графическим редактором - Выполнение геометрических построений - Редактирование изображений - Компоновка и оформление чертежа детали
2 семестр		
5 6 7 8	8	- Электронный поиск справочной технической информации и использование ее при выполнении проектных работ - Основы трехмерного моделирования - Построение электронной модели детали - Построение электронной модели сборочного узла

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1 семестр		
1	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Подготовка к защите лабораторных работ	2 6
2	1. Подготовка к аудиторным занятиям по темам 2,3,4 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. ГР2 - определение натуральных характеристик плоской фигуры; анализ и выбор рационального способа преобразования чертежа.	9 4 4

	3. Подготовка к защите графических работ	4
3	1. Подготовка к аудиторным занятиям по темам 5,6 2. Выполнение графических работ: ГР3 – построение очерков поверхности, рассекаемой плоскостями; анализ вида линий сечения на поверхности. ГР4 – построение очерков пересекающихся поверхностей; анализ вида линий пересечения на поверхностях. ГР5 – построение изображений (видов) детали на чертеже. ГР6 – построение изображений (разрезов) детали на чертеже. ГР7 – выполнение изображений (сечений) детали на чертеже. 3. Изучение дополнительного теоретического материала.	9 2 3 2 3 2 4
	Итого: в ч / в ЗЕ	54/1,5
2 семестр		
4	1. Подготовка к аудиторным занятиям по теме 7. Выполнение графических работ: ГР8 – выполнение эскиза (рабочего чертежа) типовой технической детали. ГР9 – выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений. ГР10 – выполнение сборочного чертежа неразъемного соединения. 3. Изучение дополнительного теоретического материала.	2 4 5 5 2
5	1. Подготовка к аудиторным занятиям по теме 8 2. Подготовка к защите лабораторных работ 3. Индивидуальное задание: выполнение проектной разработки (ПР): ПР – разработка комплекта проектно-конструктор-ской документации на специализированный учебный объект. 3. Изучение дополнительного теоретического материала.	2 6 8 2
	Итого: в ч /в ЗЕ	36/1

4.5.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов

- Тема 1. Программные средства для описания модели геометрических тел.
- Тема 7. Понятие об электронной документации.
- Тема 8. Понятие о жизненном цикле изделия.

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:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- опрос;
- 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 Промежуточный (итоговый) контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

- Зачёт.

Зачёт по дисциплине выставляется в конце 2-го семестра по итогам проведённого промежуточного контроля, а также при условии выполнения всех лабораторных, практических, графических работ и проектной разработки.

- Экзамен.

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 к контрольным работам, тестам, практическим занятиям, лабораторным работам, графическим работам, проектным разработкам, а также методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

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	ЛР (трени.)	ГР, ПР	Экз.
1 семестр						
Знает:						
– 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;	+			+		
Умеет:						
– решать метрические и позиционные задачи;		+	+			+
– выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями;		+			+	+
– находить требуемую техническую информацию с помощью компьютерных сетей; – представлять, хранить, обрабатывать и передавать графическую информацию с помощью компьютера;				+	+	
Владеет:						
– способами решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость;			+			+

– приёмами поиска требуемой нормативной технической информации; – приёмами поиска требуемой технической информацией; – приёмами использования компьютерных технологий при конструировании;				+	+	
2 семестр						
Знает:						
– классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа;	+				+	
– приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора; – технологии трёхмерного моделирования				+	+	
Умеет:						
– выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; – работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. – анализировать геометрическую форму технической детали, выявлять ее стандартные элементы			+		+	
– 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				+	+	
Владеет:						
– приёмами поиска требуемой нормативной технической информации; – навыками разработки конструкторской документации, выполнения эскизов, рабочих чертежей деталей и сборочных единиц; – навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ				+	+	
– приёмами поиска требуемой технической информацией; – приёмами использования компьютерных технологий при конструировании; – опытом трёхмерного моделирования геометрических объектов				+	+	

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

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

КР – рубежная контрольная работа по модулю;

ГР, ПР – индивидуальные графические работы, проектные разработки;

ЛР (трен.) – выполнение лабораторных работ (тренажей) с визуальной оценкой качества.

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:	P2									P1, P3									
1 семестр																			
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	1	20
Изучение теоретического материала												2			2				4
Подготовка отчёта по лабор. работам			1		2		2		1										6
Графические работы			2		1		2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2		24
Модуль:	M2									M1, M3									
Рубежное тестирование									+				+					+	
Дисциплинарный контроль																			Экзамен
2 семестр																			
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:	P4									P5									
Лекции																			0
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2			2		2		2		2		24
Лабораторные работы									2		2		2		2		2		8
КСР									2									2	4
Подготовка к аудиторным занятиям	1		1		1		1												4

Изучение теоретического материала	1		1		1		1											4
Подготовка отчёта по лабор. работам										1		1		2		2		6
Графические работы	2	1	1	1	1	2	2	2	2									14
Индивидуальное задание (Проектная разработка)										1	2	1	1	1	1	1		8
Модуль:	М4								М5									
Рубежное тестирование								+									+	
Дисциплинарный контроль																		Зачёт

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.</p>	<p>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</p>
<p>(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p>(цикл дисциплины)</p>
<p>13.03.02 КТЭИ, ЭС, ЭМ 13.03.03 АГПС, ГПУД 15.03.01 ТСП, ТЛП, ТАМП 15.03.03 БМ, ВМ, ДПМ 15.03.04 АТП, АХТП, АТПП 15.03.05 ТКА, ТМС 21.03.01 БНГС, ГНП, РНГМ 22.03.02 МТО 24.03.05 АД</p>	<p>Электроэнергетика и электротехника Энергетическое машиностроение Машиностроение Прикладная механика Автоматизация технологических процессов и производств Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств Нефтегазовое дело Металлургия Двигатели летательных аппаратов</p>
<p>(код направления подготовки / специальности)</p>	<p>(полное название направления подготовки / специальности)</p>
<p>(аббревиатура направления / специальности)</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><u>2016</u> (год утверждения учебного плана ООП)</p>	<p>Семестр(-ы): <u>1, 2</u> Количество групп: <u>22</u> Количество студентов: <u>500</u></p>

**Начертательная
геометрия, инженерная и
компьютерная графика.**

(индекс и полное название
дисциплины)

Блок 1 «Дисциплины(модули)»

(цикл дисциплины)

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

обязательная

по выбору
студента

17.05.02 ППАМ
**21.05.04 РМПИ, ГМ, МД,
ЭАГП**
21.05.05(ФП)
21.05.06 (РНГМ с)
24.05.02 ДЛА

**Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное
оружие**
Горное дело
Физические процессы горного или нефтегазового дела
Нефтегазовая техника и технологии
Проектирование авиационных и ракетных двигателей

(полное название направления подготовки /
специальности)

--

(аббревиатура направления /
специальности)

Уровень
подготовки:

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

специалист

бакалавр

магистр

Форма
обучения:

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

очная

заочная

очно-заочная

2016

(год утверждения
учебного плана
ООП)

Семестр(-ы):

1, 2

Количество групп:

5

Количество студентов:

125

Крайнова Марина Николаевна, доцент,
аэрокосмический факультет,
кафедра ДГНГ, телефон: 239-12-79, e-mail: kmn.06@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
1 Основная литература		
1	Чекмарёв, Альберт Анатольевич. Инженерная графика: учебник для прикладного бакалавриата/ А. А. Чекмарёв — 12-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. — 381 с.	256
2	Чекмарёв, Альберт Анатольевич. Инженерная графика : учебник для вузов / А. А. Чекмарёв. — 11-е изд., стер. — Москва : Высш. шк., 2010. — 381 с.	278
3	Ефремов, Геннадий Викторович. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учебное пособие для вузов / Г.В. Ефремов, С.И.Нюкалова. — Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 256с.	60
4	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
5	Левицкий, Владимир Сергеевич. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для вузов/ В.С. Левицкий. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2007. – 435 с.	40
6	Левицкий, Владимир Сергеевич. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для бакалавров / В.С. Левицкий; Московский государственный авиационный институт (технический университет), Факультет №9 «Прикладная механика». – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2011. – 435с.	6
7	Большаков, Виктор Павлович. 3D моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков, А.А.Сергеев. – Санкт-Петербург [др.]: Питер, 2011.	7
8	Кидрук, Максим Иванович. Компас-3D V10/М.И.Кидрук. – Санкт-Петербург [др.]: Питер, 2009. – 554с.	45
9	Самсонов, Владимир Викторович. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для вузов/В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. – 2-е изд., сепр. – Москва: Академия, 2009. – 223с.	17

2 Дополнительная литература		
1	Кудрявцев, Евгений Михайлович. Практикум по Компас 3D V8: машиностроительные библиотеки// Е.М.Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 435 с.	12
2	Ганин, Николай Борисович. Компас3D V8: [самоучитель] / Н.Б.Ганин. – М.; СПб: ДМК Пресс: Питер, 2007. – 391с.	4
3	Большаков, Владимир Павлович. Инженерная компьютерная графика: практикум/ В.П. Большаков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург,2004. – 574с.	122
4	Конструирование типовых изделий машиностроения: учебно-методическое пособие/ В.А.Лалетин [и др.]; Пермский государственный технический университет. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	2
5	Начертательная геометрия: учебник для вузов/Н.Н.Крылов[и др.]; под ред. Н.Н.Крылова. – 9-е изд., стер. – Москва: Высш.шк., 2006. – 224с.	147
6	Самсонов, Владимир Викторович. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас3D: учебное пособие для вузов/ В.В.Самсонов, Г.А. Красильникова. – Москва: Академия, 2008.- 223с.	10
7	Талалай, Павел Григорьевич. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D/ П.Г. Талалайо - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. – 591с.: ил.+ DVD. – В прил.: Описание DVD: с. 583.- Предм. указ.: с. 585-591.	4
8	Начертательная геометрия: учебник для вузов/ В.А.Лалетин [и др.]; Пермский государственный технический университет, кафедра дизайна, графики и начертательной геометрии. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь: изд-во ПГТУ, 2005. – 205с.	1262
2.2. Периодические издания		
1	Научно-методический журнал www.NAUKARU.RU ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА; ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. Общие положения	<i>Консультант плюс</i>
2	ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов	
3	ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, размеры, сечения	
4	ГОСТ 2.307 – 2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений	
2.4 Официальные издания		
Не предусмотрены		
3. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
	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: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Консультант Плюс [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 2017
(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

8.3 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

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	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	54 72	15 30

9.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
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 академическая/ прикладная
Направление подготовки (специальности):

- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
- 15.03.03 «Прикладная механика»
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
- 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»
- 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
- 21.05.04 «Горное дело»
- 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»
- 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология»
- 22.03.02 «Металлургия»
- 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»
- 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Квалификация выпускника:

бакалавр / инженер/ горный инженер
(специалист)

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестры: 1, 2

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Вид контроля:

Экзамен: 1 семестр; зачет: 2 семестр

Пермь 2017

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 «05» мая 2017 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, включая программные средства компьютерной графики, в сфере своей профессиональной деятельности; умение осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов; способность применять прикладные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации;
2. **УК-2:** Способность определять пространственно-геометрическое положение объекта, применять методы графического представления объектов, схем, систем; умение разрабатывать рабочую и проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно- конструкторские работы и контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам в области профессиональной деятельности.

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

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

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных 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					
	Текущий	Рубежный				Промежуточный
	ТК, ТТ	КР	РТ	ГР, ПР	ОЛР	Зачет
Усвоенные знания						
УК-1.1з знать основные приёмы и способы получения изображений с помощью компьютерных технологий	ТК					По результатам текущего контроля
УК-1.2з знать приёмы редактирования чертежей в среде графического редактора			РТИ 1			По результатам рубежного контроля
УК-1.3з знать основы трёхмерного моделирования			РТИ 2			По результатам рубежного контроля
УК-2.1з знать основные методы получения изображения объекта, его простейшие геометрические составляющие – прямые, плоскости;	ТТ1 ТТ2					По результатам текущего контроля
УК-2.2з знать алгоритмы решения геометрических задач с участием поверхностей	ТТ3		РТП 1			По результатам текущего и рубежного контроля
УК-2.3з знать классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа.	ТТ4		РТП 2			По результатам текущего и рубежного контроля

Освоенные умения						
УК-1.1у уметь находить требуемую техническую информацию с помощью компьютерных сетей			РТИ 1			По результатам рубежного контроля
УК-1.2у уметь представлять, хранить, обрабатывать и передавать графическую информацию с помощью компьютера					ОЛР1	По результатам рубежного контроля
УК-1.3у уметь выполнять геометрические построения и графические изображения средствами компьютерной графики					ОЛР2 ОЛР3	По результатам рубежного контроля
УК-2.1у уметь решать метрические и позиционные задачи		КР1		ГР1 ГР2,		По результатам рубежного контроля
УК-2.2у уметь выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями		КР2		ГР3 ГР4		По результатам рубежного контроля
УК-2.3у уметь работать с нормативным материалом при оформлении технической документации				ПР		По результатам защиты ПР
Приобретенные владения						
УК-1.1в владеть приёмами поиска требуемой технической информации				ГР4 ГР5		По результатам рубежного контроля
УК-1.2в владеть приёмами использования компьютерных технологий при конструировании;				ГР4 ГР5		По результатам рубежного контроля
УК-1.3в владеть опытом трёхмерного моделирования геометрических объектов					ОЛР4	По результатам рубежного контроля
УК-2.1в владеть способами решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость				ГР3		По результатам рубежного контроля

УК-2.2в владеть приёмами поиска требуемой технической информацией				ПР	ОЛР3	По результатам защиты ПР
УК-2.3в владеть навыками выполнения типовых чертежей и оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемый объект				ПР	ОЛР4	По результатам защиты ПР

ТК – текущий контроль знаний по теме

ТТ – текущее тестирование (бланковое) по теме;

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

КР – рубежная контрольная работа по модулю;

ГР, ПР – индивидуальные графические, проектные работы;

ОЛР – выполнение тренажей (лабораторных работ) с подготовкой отчёта.

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 бланочного 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»

ТТ5 – «Резьба и резьбовые соединения»

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных 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 работ и защиты лабораторных работ по каждому модулю.

2.2.1. Защита лабораторных работ

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

Защита - отчет лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки защиты лабораторной работы

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

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

2.2.2. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано рубежное тестирование по инструментальной подготовке (компьютерные технологии) - РТИ и предметной подготовке (конструирование) - РТП.

Рубежное тестирование проводится во время практических занятий после изучения соответствующего модуля.

Типовые задания для РТИ:

1. Выполнить настройку интерфейса системы графического редактора, построение геометрических форм и их редактирование.

2. Построить твердотельную модель заданной технической детали.

Типовые задания для второго рубежного тестирования РТП:

1. Определение положения геометрического объекта с заданными свойствами.

2. Анализ и определение взаимного расположения геометрических образов по заданным проекциям.

Таблица 2.3. 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>

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 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»,

третья КРЗ – по модулю 4 «Разработка рабочей проектной документации».

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.

Типовые задания для третьей рубежной контрольной работы:

1. Изобразить и обозначить резьбу с заданными параметрами на указанной поверхности детали.
2. Рассчитать и начертить глухое резьбовое отверстие для заданного соединения крепежными деталями.
3. Выполнить изображение резьбового соединения двух деталей.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. 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</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
		<i>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 работы)

Для оценивания освоенных умений и приобретенных владений, как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используются индивидуальные комплексные задания, включающие ряд графических работ (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.

Таблица 2.4. 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.

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.

2.3. Промежуточная аттестация

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

2.3.1. Шкалы оценивания результатов обучения при дифференцированном зачете и зачете.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время дифференцированного зачета и экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения при дифференцированном зачете для компонентов *знать, уметь* приведены в таблицах 2.5, 2.6.

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.6. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

3.2. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации за первый семестр в виде дифференцированного зачета за первый семестр и оценочный лист промежуточной аттестации за второй семестр в виде зачета являются инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.

2. Три оценки за ответы на вопросы и практическое задание билета (в первом семестре за дифференцированный зачет, а во втором семестре за зачет) по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за дифференцированный зачет (экзамен)			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций
	знания	умения	владения		
5*	5	4	5	4.75	<i>отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

*) - пример заполнения оценочного листа

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Шкалы и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в виде зачет

- 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. 3.2

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. 3.2.

Таблица 3.2. 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>

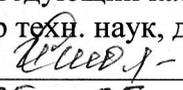
* Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

«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
«05» 05 2017 г.

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

Квалификация выпускника:

бакалавр / инженер/ горный инженер
(специалист)

Форма обучения:

заочная

Курс: 1/2

Семестр(ы): 1/2/3/4

Трудоёмкость:

– кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
– часов по рабочему учебному плану: 216 ч

Виды контроля:

Экзамен: 1/2/3

Зачёт: 2/3/4 семестр

Пермь, 2017

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	5
1	Аудиторная (контактная) работа	8	10	18
	– лекции (Л)	2		2
	– практические занятия (ПЗ)	4	6	10
	– лабораторные работы (ЛР)	2	4	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	125/89	56/92	181
	– изучение теоретического материала	55/39	26/42	81/81
	– подготовка отчета по лабораторным работам	30/20	10/20	40/40
	– подготовка отчета по практическим занятиям	30/20	10/20	40/40
	– выполнение контрольной работы	10/10	10/10	20/20
4	Промежуточная аттестация (итоговый контроль) обучающихся по дисциплине: экзамен/зачёт	9	4	13
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144/108 4/3	72/108 2/3	216 6

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения) и виды занятий							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 семестр										
1	1	1	3	0,5		2	0,5		20/14	23/17
	Всего по модулю:		3	0,5		2	0,5		20/14	23/17
2	2	2							17/11	17/11
		3	2	0,5	1,5				20/14	22/16
		4	2,5	0,5	1,5		0,5		20/14	22,5/16,5
	Всего по модулю:		4,5	1	3		0,5		57/39	61,5/43,5
3	3	5	1,5	0,5	0,5		0,5		24/18	25,5/19,5
		6	1		0,5		0,5		24/18	25/19
	Всего по модулю:		2,5	0,5	1		1		48/36	50,5/36,5
Итого 1 семестр:			10	2	4	2	2		125/89	135/99
2 семестр										
4	4	7	5		2	2	1		26/62	31/67
	Всего по модулю:		5		2	2	1		26/62	31/67
5	5	8	7		4	2	1		30/30	37/37
	Всего по модулю:		7		4	2	1		30/30	37/37
Промежуточная аттестация								экзамен, зачёт		13
Итого 2 семестр:			12		6	4	2		56/92	68/104
Всего по дисциплине:			22	2	10	6	4		181	216

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.