

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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 21 » марта \_\_\_\_\_ 20 24 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Инженерная геометрия и компьютерная графика  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 23.03.01 Технология транспортных процессов  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Цифровые технологии на транспорте  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка выпускников, способных использовать теоретические положения дисциплины в практике проектной и конструкторской деятельности, владеющих современными способами геометрического моделирования, обладающих навыками использования компьютерных технологий при разработке графической документации.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– структура и способы получения геометрической модели;  
– действующие стандарты, их использование при оформлении графической документации;  
– инновационные компьютерные технологии в проектировании и конструировании технических объектов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения   | Средства оценки            |
|-------------|-------------------|--|--|----------------------------|
| ОПК-4       | ИД-1ОПК-4         | Знать элементы инженерной геометрии, основы геометрического моделирования, стандартные программные средства компьютерной графики           | Знать методы использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности     | Индивидуальное задание     |
| ОПК-4       | ИД-2ОПК-4         | Уметь осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики  | Уметь использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности            | Защита лабораторной работы |
| ОПК-4       | ИД-3ОПК-4         | Владеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов | Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности | Защита лабораторной работы |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения   | Средства оценки        |
|-------------|-------------------|--|--|------------------------|
| ОПК-6       | ИД-1ОПК-6         | Знать правила разработки проектной документации, включая чертежи, электронные модели деталей, и другие документы на специализированные объекты; способы геометрического моделирования с использованием программных средств компьютерной графики. | Знать способы разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью       | Индивидуальное задание |
| ОПК-6       | ИД-2ОПК-6         | Уметь использовать для решения инженерных задач методы инженерной геометрии, а также средства геометрического моделирования; применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации              | Уметь участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью | Индивидуальное задание |
| ОПК-6       | ИД-3ОПК-6         | Владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов опытом выполнения проектов с учетом специфики направления подготовки   | Владеть навыками разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью    | Индивидуальное задание |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|--|-------------|------------------------------------|-----|
|  |             | Номер семестра                     |     |
|  |             | 1                                  | 2   |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 99          | 63                                 | 36  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |     |
| - лекции (Л)   | 18          | 18                                 |     |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 24          | 16                                 | 8   |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 49          | 25                                 | 24  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 8           | 4                                  | 4   |
| - контрольная работа   |             |                                    |     |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 117         | 45                                 | 72  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |     |
| Экзамен  |             |                                    |     |
| Дифференцированный зачет   | 9           | 9                                  |     |
| Зачет  | 9           |                                    | 9   |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |     |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |     |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 216         | 108                                | 108 |

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 1-й семестр  |   |    |    |  |
| Электронные формы технической документации.  | 2   | 4  | 0  | 8  |
| Использование учебного комплекса ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы. Понятие об электронной геометрической модели.  |   |    |    |  |
| Отображение геометрических примитивов  | 10  | 6  | 14 | 18   |
| Метод проекций, получение проекционного чертежа и способы его преобразования для выявления натуральных характеристик геометрических образов. Структурные составляющие геометрической модели. Взаимодействие геометрических образов между собой. Понятие параллельности и перпендикулярности. Электронная геометрическая модель |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |           |           | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|-----------|-----------|--|
|   | Л   | ЛР        | ПЗ        | СРС  |
| Геометрическое моделирование поверхностей и деталей   | 6   | 6         | 11        | 19   |
| Отображение поверхностей и их взаимодействие между собой. Способы решения позиционных геометрических задач с участием поверхности и плоскости, двух поверхностей.<br>Моделирование технических объектов. Алгоритм построения изображений деталей машиностроения, определенных стандартами ЕСКД и трехмерных моделей, определенных стандартом «Электронная модель изделия».<br>Ассоциативный чертеж. |   |           |           |  |
| <b>ИТОГО по 1-му семестру</b>   | <b>18</b>                                 | <b>16</b> | <b>25</b> | <b>45</b>                                    |
| <b>2-й семестр</b>  |   |           |           |  |
| Конструкторская документация  | 0   | 4         | 12        | 32   |
| Технология построения чертежей типовых деталей с использованием изображений, определенных стандартами ЕСКД. Технические детали.<br>Построение чертежа детали с типовыми стандартными элементами. Информационный поиск стандартных элементов.<br>Электронная модель сборочной единицы.   |   |           |           |  |
| Разработка конструкторской документации на сборочную единицу  | 0   | 4         | 12        | 40   |
| Разработка проектной и рабочей технической документации на учебный профильный объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.   |   |           |           |  |
| <b>ИТОГО по 2-му семестру</b>   | <b>0</b>                                  | <b>8</b>  | <b>24</b> | <b>72</b>                                    |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>18</b>                                 | <b>24</b> | <b>49</b> | <b>117</b>                                   |

### Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия   |
|--------|--|
| 1      | Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки, прямой линии, плоскости.  |
| 2      | Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой. Способы преобразования чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой). Выбор рационального способа решения. |
| 3      | Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры. Выбор рационального способа решения.  |
| 4      | Решение задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).   |
| 5      | Решение задач на построение очерков типовых поверхностей. Отработка условия принадлежности точек и линий поверхности на чертеже.   |
| 6      | Решение позиционных задач с участием поверхности и плоскости.  |

| <b>№ п.п.</b> | <b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>  |
|---------------|--|
| 7             | Решение позиционных задач с участием двух поверхностей.  |
| 8             | Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.  |
| 9             | Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.   |
| 10            | Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.   |
| 11            | Технические детали. Классификация, назначение, стандартные элементы.   |
| 12            | Резьба. Основные параметры, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.  |
| 13            | Дифференцированный зачет   |
| 14            | Выполнение эскизов типовых технических деталей с наличием резьбовой поверхности и других стандартных элементов. Отработка построения необходимых изображений.                                  |
| 15            | Выполнение эскизов типовых технических деталей. Поиск информации о стандартных элементах деталей: построение их изображений и нанесение размеров.  |
| 16            | Выполнение эскизов типовых технических деталей. Отработка правил нанесения размеров (и других характеристик).  |
| 17            | Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Текстовый документ – «Спецификация».   |
| 18            | Разъемные соединения. Поиск информации о стандартных крепежных изделиях.   |
| 19            | Выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.  |
| 20            | Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений. Выполнение чертежа сборочной единицы с участием неразъемных соединений.   |
| 21            | Проектное задание по разработке учебного объекта (специализация). Анализ конструкции по сборочному чертежу, разработка этапов выполнения, выявление составных частей объекта (чтение чертежа). |
| 22            | Выполнение этапов проектирования объекта. Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Информационный поиск материала.                          |
| 23            | Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект.   |
| 24            | Подготовка текстовых документов проектной разработки.  |
| 25            | Защита проектной разработки. Зачет.  |

### Тематика примерных лабораторных работ

| <b>№ п.п.</b> | <b>Наименование темы лабораторной работы</b>  |
|---------------|---|
| 1             | Интерфейс и принципы работы в ПО. Контур, элемент, операция. Плоский параметрический эскиз.           |
| 2             | Электронная геометрическая модель. Базовые операции трехмерного моделирования.                        |
| 3             | Электронная геометрическая модель. Моделирование детали.  |
| 4             | Электронная геометрическая модель. Редактирование модели. Поиск и устранение ошибок в контуре эскиза. |

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы   |
|--------|---|
| 5      | Электронная геометрическая модель. Выполнение модели с применением библиотек стандартных элементов.             |
| 6      | Ассоциативный чертеж. Компоновка и оформление чертежа. Виды, разрезы.   |
| 7      | Ассоциативный чертеж. Компоновка и оформление чертежа. Сечения.   |
| 8      | Самостоятельная работа (зачет по КГ). Моделирование детали и выполнение ассоциативного чертежа.                 |
| 9      | Электронная модель сборочной единицы. Основные методы создания СЕ в САПР. Моделирование деталей, входящих в СЕ. |
| 10     | Электронная модель сборочной единицы. Моделирование СЕ с применением библиотек стандартных элементов.           |
| 11     | Комплект конструкторской документации. Оформление ассоциативного чертежа и спецификации на СЕ.                  |
| 12     | Самостоятельная работа (зачет по КГ). Моделирование СЕ и оформление комплекта КД на СЕ.                         |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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 САК КПП (система автоматизированного контроля качества графической подготовки) и контрольные работы по каждому учебному модулю.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

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 двух семестров, график изучения дисциплины приводится.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются ссылки на источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) и разработанные интернет-ресурсы (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические указания и проектные методики) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п   | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)   | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|---|---|---|
| <b>1. Основная литература</b>   |   |   |
| 1   | Ефремов Г. В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем : учебное пособие для вузов / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.                         | 4   |
| 2   | Чекмарёв А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарёв. - Москва: Юрайт, 2015.   | 256                                       |
| <b>2. Дополнительная литература</b>                                       |   |   |
| <b>2.1. Учебные и научные издания</b>                                     |   |   |
| 1   | Ефремов, Геннадий Викторович. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учебное пособие для вузов / Г.В. Ефремов , С.И. Ньюкалова . — Старый Оскол : ТНТ, 2016. —256 с. | 60  |
| 2   | Инженерная графика: справочное пособие / В. А. Лалетин [и др.] ; ПГТУ кафедра ДГНГ.— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. — 210 с.  | 1 864                                     |
| 3   | Королёв, Юрий Иванович. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. — Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. —432 с.                    | 16  |
| 4   | Чекмарёв Альберт Анатольевич. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарёв. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2014. —381 с.                       | 85  |
| <b>2.2. Периодические издания</b>   |   |   |
|   | Не используется   |   |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |   |   |
| 1   | ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. Общие положения   | 10  |
| 2   | ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов   | 10  |
| 3   | ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам   | 10  |
| 4   | ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам  | 10  |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |   |   |
|   | Не используется   |   |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |   |   |
| 1   | Начертательная геометрия : учебное пособие для вузов / В. А. Лалетин [и др.] ; П ГТУ кафедра ДГНГ — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : изд-во ПГТУ, 2005. — 205 с.                         | 29  |



## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы      | Наименование разработки   | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------|---|---|---|
| Основная литература | Инженерная графика [электронный ресурс] автор(ы): Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А. Н., Шибанова Е. И. Читать онлайн в ЭБС  | <a href="https://e.lanbook.com/book/74681">https://e.lanbook.com/book/74681</a>         | сеть Интернет; свободный доступ   |
| Основная литература | Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа [электронный ресурс] учебное пособие автор(ы): Т.М. Кондратьева, Т.В. Митина, М.В. Царева издано: Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи     | <a href="http://www.iprbookshop.ru/42898.html">http://www.iprbookshop.ru/42898.html</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |
| Основная литература | Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и... [электронный ресурс] учебное пособие автор(ы): Т.М. Кондратьева, Т.В. Митина, М.В. Царева, О.В. Крылова издано: Москва : Московский государственный строитель | <a href="http://www.iprbookshop.ru/76900.html">http://www.iprbookshop.ru/76900.html</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |
| Основная литература | Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика [электронный ресурс] учебно-методическое пособие автор(ы): Л.Я. Гущин, Е.А. Ваншина издано: Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007                                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21614.html">http://www.iprbookshop.ru/21614.html</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |
| Основная литература | Основы проектирования в графическом редакторе КОМПАС-График-3D V14 [электронный ресурс] учебное пособие автор(ы): И.П. Конакова, И.И. Пирогова издано: Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/68452.html">http://www.iprbookshop.ru/68452.html</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |

| Вид литературы      | Наименование разработки  | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------|--|---|---|
| Основная литература | Сборочный чертеж [электронный ресурс] учебно-методическое пособие автор(ы): А.Ю. Борисова, Е.А. Степура издано: Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/60763.html">http://www.iprbookshop.ru/60763.html</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |
| Основная литература | Твердотельное моделирование и разработка конструкторской документации соединений крепёжными... [электронный ресурс] учебно-методическое пособие автор(ы): В.В. Телегин, И.В. Телегин издано: Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБ | <a href="http://www.iprbookshop.ru/5160.html">http://www.iprbookshop.ru/5160.html</a>   | сеть Интернет; свободный доступ   |

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| Вид ПО  | Наименование ПО   |
|---|---|
| Операционные системы  | Debian (GNU GPL)  |
| Операционные системы  | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)   |
| Офисные приложения.   | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF                                    |
| Офисные приложения.   | LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.   |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения  | Oracle VM VirtualBox (GNU GPL 2)  |
| Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением | Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442) |
| Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением | Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.  |
| Среды разработки, тестирования и отладки  | PIP (The Python Package Installer) Free   |
| Среды разработки, тестирования и отладки  | PostgreSQL ( PostgreSQL License)  |

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|--------------|---------------------------------|
|              |                                 |

| Наименование   | Ссылка на информационный ресурс                                     |
|--|---|
| База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета  | <a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>               |
| Электронно-библиотечная система Лань   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | <a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>     |

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий          | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лабораторная работа  | ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц  | 60                |
| Лекция               | Мультимедийный комплекс 2 типа(ноутбук, проектор, интерактивная доска)          | 5                 |
| Практическое занятие | ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц  | 15                |

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Процедуры текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации проводятся с помощью системы автоматизированного контроля качества графической подготовки(САК КГП), представляющей комплекс тестовых заданий по каждому учебному модулю. Также САК КГП полностью синхронизирована с курсами обучения, реализуемыми на платформе MOODLE сайта do3.pstu.ru.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Инженерная геометрия и компьютерная графика»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1,2

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифф. зачёт: 1 семестр

Зачёт: 2 семестр

Пермь 2024

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

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

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля |    |          |      |            |       |
|---|--------------|----|----------|------|------------|-------|
|   | Текущий      |    | Рубежный |      | Итоговый   |       |
|   | С            | ТО | ОЛР      | Т/КР | Диф. зачёт | Зачёт |
| <b>Усвоенные знания</b>                                 |              |    |          |      |            |       |
| В соответствии с рабочей программой дисциплины          | С            | ТО |          | КР   | ИЗ         | ИЗ    |
| <b>Освоенные умения</b>                                 |              |    |          |      |            |       |
| В соответствии с рабочей программой дисциплины          |              |    | ОЛР      | КР   | ПЗ         | ПЗ    |
| <b>Приобретенные владения</b>                           |              |    |          |      |            |       |
| В соответствии с рабочей программой дисциплины          |              |    | ОЛР      | КР   | КЗ         | ТР    |

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ИЗ – индивидуальное задание; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования

заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

## **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Согласно РПД в 1 семестре запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами каждого из учебных модулей дисциплины. Первая КР - по модулю 1 «Электронные формы технической документации», вторая КР – по модулю 2 «Отображение геометрических примитивов», третья КР – по модулю 3 «Моделирование деталей»; во 2 семестре - 2 рубежные контрольные работы: четвертая КР – по модулю 4 «Конструкторская документация на сборочную единицу», пятая КР – по модулю 5 «Разработка конструкторской документации на сборочную единицу».

**Типовые задания первой КР:**

1. Выполнение твердотельного моделирования заданной детали.
2. Создание ассоциативного чертежа построенной твердотельной модели.

**Типовые задания второй КР:**

1. Построение геометрических примитивов, поверхностей с заданными параметрами.
2. Определение метрических характеристик прямых, плоскостей.
3. Решение позиционных задач с плоскостями и поверхностями.

**Типовые задания третьей КР:**

1. Построение изображений детали.
2. Условности при построении изображений по ГОСТ.

**Типовые задания четвертой КР:**

1. Изображение резьбы, резьбовых соединений на чертеже.
2. Расчет стандартных резьбовых соединений.

**Типовые задания пятой КР:**

1. Выполнение комплекта конструкторской документации.
2. Детализация сборочного чертежа.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

**2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с

проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

#### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Комплексный чертеж геометрических примитивов, поверхностей.
2. Типы изображений, определенных стандартами ЕСКД.
3. Содержание чертежа сборочной единицы и спецификации.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:**

1. Решение метрических и позиционных задач с участием геометрических объектов.
2. Построение изображений типовой детали и ее пространственной модели.
3. Выполнение чертежей сборочных единиц изделий и спецификации.
4. Параметрическое проектирование деталей.

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Построить геометрическую модель объекта с помощью базовых операций трехмерного моделирования в ПО КОМПАС-3D, AutoCAD и ассоциативный чертеж.
2. Выполнение заданий на построение изображений типовой детали и ее пространственной модели.
3. Применение библиотек стандартных элементов при создании твердотельной модели сборочной единицы и ассоциативного сборочного чертежа.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

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

Общая оценка уровня сформированности всех 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.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.