

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра геофизики**

Авторы-составители: **Огородова Ирина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Код УМК 96381

Утверждено  
Протокол №9  
от «18» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Инженерная графика

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **20.03.01** Техносферная безопасность  
направленность Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Инженерная графика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**20.03.01** Техносферная безопасность (направленность : Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)

**ПК.6** Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности под руководством и в составе коллектива

#### **Индикаторы**

**ПК.6.1** Использует законы и методы математики, информатики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	3
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (3 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Предмет и методы инженерной графики**

Цели и задачи курса " Инженерная графика". Начертательная геометрия - основа инженерной графики. Разновидности чертежей.

### **Вводное тестирование**

Базовой основой при изучении курса «Инженерная графика» являются следующие дисциплины: планиметрия, стереометрия, информатика, черчение

### **Теоретические основы инженерной графики**

Каждая тема раздела включает краткие теоретические положения, ход выполнения задач с анализом исходных данных и выбором способов их решения.

### **Метод проекций. Ортогональное проецирование.**

Методы и аппарат проецирования объектов на плоскость. Виды проецирования. Свойства центральных проекций. Параллельное проецирование. Косоугольные проекции. Основные свойства прямоугольных проекций. Обратимость чертежа. Комплексные чертежи (эпюры). Ортогональные проекции геометрических объектов: эпюр точки, прямой, плоскости, геометрических и графических поверхностей.

### **Проекция с числовыми отметками.**

Метод проекций с числовыми отметками, как основной метод начертательной геометрии. Изображение на плане точек, прямых, плоскостей, геометрических и графических поверхностей. Градуирование прямых. Способы градуирования прямых, основанные на делении отрезка в данном отношении. Взаимное положение прямых, плоскостей и поверхностей,

### **Наглядные проекции**

Сущность аксонометрических, векторных и линейных проективных проекций.

### **Государственные и отраслевые стандарты**

Требования государственных и отраслевых стандартов к графической документации. Используемые ГОСТы

### **Выполнение лабораторных работ по выполнению проекций детали, сечения детали, разреза детали**

Заполняем основную надпись. Пытаемся мысленно поместить свою деталь в пустотелый куб. Мысленно проецируем деталь на основные плоскости (границы куба). Приступаем к черчению – получаем изображения проекций (размеры и пропорции выбираем максимально). Если необходимо, указываем линии: осевые, центровые, невидимого контура. Проставляем размеры согласно ГОСТ.

### **Создание чертежей в графической среде AutoCAD**

Настройка рациональной рабочей среды пользователя для выполнения графических задач; настройка свойств объектов чертежа и их изменение; вычерчивание простейших элементов, составляющих изображение любого технического объекта, и их точное позиционирование; редактирование изображения; особенности проекционного компьютерного черчения; оформление чертежа; рациональная последовательность графических построений при создании чертежа; использование готовых фрагментов чертежей и чертежей-прототипов при создании сборочных чертежей; создание текстовых фрагментов.

### **Создание различных графиков и диаграмм в программе инженерной графики Grapher 6**

• Ввод и редактирование исходных данных.

- Построение двумерных диаграмм (2D Graphs).
- Аппроксимация экспериментальных графиков.
- Оценка точности аппроксимации.
- Сохранение и экспорт графических данных
- Построение двумерных диаграмм различных типов (2D Graphs).
- Визуализация экспериментальных данных в полярной системе координат(Polar Graphs).
- Создание особых типов диаграмм (Specialty Graphs).
- Построение трехмерных диаграмм (3D Graphs).
- Создание шаблонов чертежей (Plot Template).

### **Построение трехмерных моделей поверхностей**

Распределение химических элементов в пространстве

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 220 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10412-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/429985>

### Дополнительная:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07025-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432988>

2. Павлова, Л. В. Инженерная графика. В 2 ч. Ч. 2. Проекционное и геометрическое черчение. Варианты заданий, рекомендации и примеры выполнения : учебное пособие / Л. В. Павлова, И. А. Ширшова. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 66 с. — ISBN 978-5-4487-0254-9 (ч. 2), 978-5-4487-0252-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75685.html>

3. Павлова, Л. В. Инженерная графика. В 2 ч. Ч. 1. Основы начертательной геометрии. Варианты заданий, рекомендации и примеры выполнения : учебное пособие / Л. В. Павлова. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-4487-0253-2 (ч. 1), 978-5-4487-0252-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75684.html>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерная графика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Офисный пакет приложений;
2. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Программы инженерной графики Grapher 6, Surfer 9, Voxler 2 (Golden Software, США);
6. Программное обеспечение AutoCad

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Инженерная графика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.6**

**Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности под руководством и в составе коллектива**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.6.1</b> Использует законы и методы математики, информатики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеть навыками использования знаний физики, информатики и математики при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Не умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Не владеет навыками использования знаний физики, информатики и математики при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владет навыками использования знаний физики, информатики и математики при решении задач профессиональной деятельности.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Вводное тестирование <b>Входное тестирование</b>	Знание основ черчения, информатики, основ стереометрии и планиметрии.
<b>ПК.6.1</b> Использует законы и методы математики, информатики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Выполнение лабораторных работ по выполнению проекций детали, сечения детали, разреза детали <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание методов проекций; Умение построения сечений и разрезов; Знание требований ГОСТ и ЕСКД
<b>ПК.6.1</b> Использует законы и методы математики, информатики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Создание чертежей в графической среде AutoCAD <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание основ создания чертежей в среде AutoCAD. Владение методикой создания надписей. Умение проводить настройку параметров текста, наносить размеры согласно ГОСТ
<b>ПК.6.1</b> Использует законы и методы математики, информатики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Создание различных графиков и диаграмм в программе инженерной графики Grapher 6 <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Умение ввести и отредактировать исходные данные. Владение методами построения двумерных диаграмм различных типов (2D Graphs) и аппроксимации экспериментальных графиков. Знание расчетов оценки точности аппроксимации. Визуализация экспериментальных данных в полярной системе координат (Polar Graphs). Создание особых типов диаграмм (Specialty Graphs). Построение трехмерных диаграмм (3D Graphs). Создание шаблонов чертежей (Plot Template).

## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Вводное тестирование

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на 10 вопросов (из 10).	10
Правильные ответы на 7 вопросов (из 10).	7
Правильные ответы на 5 вопросов (из 10).	5

### Выполнение лабораторных работ по выполнению проекций детали, сечения детали, разреза детали

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное построение всех проекций детали	17
Правильное построение сечений детали	13
Правильное построение разреза детали	10

### Создание чертежей в графической среде AutoCAD

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет установкой лимитов, единиц измерения, установкой слоев, созданием графических примитивов	13
Умеет создавать надписи и проводить настройку параметров текста, наносить размеры согласно ГОСТ	10
Может применять команды редактирования чертежа, владеет геометрическими построениями	7

### Создание различных графиков и диаграмм в программе инженерной графики Grapher 6

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Умение построения двумерной диаграммы	13
Владение методами расчёта статистических параметров	10
Правильное оформление (подписи всех осей и рисунков, установка масштаба, выбор верных данных по осям, построение графиков с использованием нескольких осей по абсциссе или ординате)	7