

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное 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 №8
от «11» марта 2020 г.

Пермь, 2020

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: **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)

ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

ПК.8 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 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 компьютерами 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**

ОПК.5

владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Знать: основы и особенности создания различных видов чертежей, графиков, диаграмм, представления объектов в виртуальной реальности, использования объектов для проектирования в естественнонаучных исследованиях. Уметь: создавать и редактировать объекты, анализировать данные, проектировать трехмерные объекты. Владеть: современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования, навыками работы с трехмерными графическими редакторами.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания, знает основные понятия и терминологию инженерной графики. Частично сформированное умение создавать чертежи и работать в графическом редакторе. Фрагментарное применение навыков работы с графическими редакторами.</p> <p align="center">Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ инженерной графики. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения создавать чертежи и трехмерные объекты. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с графическими редакторами.</p> <p align="center">Отлично Сформированные систематические знания особенностей процесса создания чертежей, использования трехмерных объектов для проектирования в естественнонаучных исследованиях. Сформированное умение создавать и редактировать трехмерные объекты, анализировать данные, проектировать трехмерные объекты. Успешное и систематическое применение навыков работы с векторными графическими редакторами, владение современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично проектирования.

ОПК.4

способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p>	<p>Знать: основы и особенности процесса создания графических изображений, основы инженерной графики и их применения для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p>Уметь: создавать различные графики, чертежи, диаграммы; применять эти умения в процессе научного исследования.</p> <p>Владеть: навыками работы с векторными графическими редакторами.</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие знаний, не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания, знает основные понятия и терминологию инженерной графики. Частично сформированное умение создавать чертежи и редактировать изображения. Фрагментарное применение навыков работы с векторными графическими редакторами.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ инженерной графики, в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения создавать чертежи и их редактировать. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с векторными графическими редакторами.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания особенностей процесса создания графических изображений, основ инженерной графики и их применения для проведения естественнонаучных исследований. Сформированное умение создавать различные графики, чертежи, диаграммы, применять это умение в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> процессе научного исследования Успешное и систематическое применение навыков работы с векторными графическими редакторами.

ПК.8

способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.8 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Владеть навыками использования теоретических основ базовых разделов математики, естественнонаучных, гуманитарных экономических дисциплин при решении профессиональных задач; владеть методами расчетов физико-химических процессов и аппаратов; навыками практических расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов. Уметь применять знания математики, естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач; уметь проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов. Знать математический аппарат, необходимый для решения</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает. Не умеет. Не владеет.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен предложить примеры использования теоретических представлений отдельных разделов математики и естественнонаучных, гуманитарных и экономических дисциплин для решения задач профессиональной деятельности. Умеет оценивать условия применимости стандартных методик анализа и обработки результатов химического эксперимента, допуская ошибки в отдельных случаях. Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения, но допускает неточности в формулировках.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет навыками применения теоретических моделей при интерпретации результатов в отдельно взятой области профессиональной деятельности, но допускает отдельные неточности. Умеет оценивать адекватность и физическую корректность моделей, используемых при обработке результатов химического эксперимента. Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>профессиональных задач; знать основные закономерности химических процессов и принципы моделирования; основы расчетов для осуществления процессов химической технологии.</p>	<p>Отлично Владеет навыками применения теоретических моделей при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов. Умеет проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик. Имеет четкое, целостное представление о способах использования.</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
Входной контроль	Вводное тестирование Входное тестирование	Знание основ черчения, информатики, основ стереометрии и планиметрии.
ПК.8 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Выполнение лабораторных работ по выполнению проекций детали, сечения детали, разреза детали Письменное контрольное мероприятие	Знание методов проекций; Умение построения сечений и разрезов; Знание требований ГОСТ и ЕСКД
ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	Создание чертежей в графической среде AutoCAD Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основ создания чертежей в среде AutoCAD. Владение методикой создания надписей. Умение проводить настройку параметров текста, наносить размеры согласно ГОСТ

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p> <p>ПК.8 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Создание различных графиков и диаграмм в программе инженерной графики Grapher 6</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>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).</p>

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