

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной
безопасности**

Авторы-составители: **Байбародских Даниил Владимирович
Машевская Ирина Владимировна
Зубарев Михаил Павлович
Топанов Павел Андреевич
Исыпова Евгения Александровна**

Рабочая программа дисциплины
НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Код УМК 88506

Утверждено
Протокол №4
от «19» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Начертательная геометрия

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 **Начертательная геометрия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

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	2
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 практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 Введение

СУЩНОСТЬ МЕТОДА ПРОЕКЦИЙ. Ортогональные проекции точки и прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Определение натуральной длины отрезка прямой. Построение следов прямой. Взаимное положение прямых. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Конкурирующие точки. Проекции прямого угла.

Проекция точки и прямой линии. Плоскость.

СУЩНОСТЬ МЕТОДА ПРОЕКЦИЙ. Ортогональные проекции точки и прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Определение натуральной длины отрезка прямой. Построение следов прямой. Взаимное положение прямых. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Конкурирующие точки. Проекция прямого угла.

СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ПЛОСКОСТИ, СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Прямые линии и точки, расположенные в данной плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Параллельные плоскости.

Способы преобразования проекций

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРОЕКЦИЙ способами замены плоскостей, совмещением с плоскостью проекций и плоскопараллельным перемещением

Кривые линии. Поверхности.

ПОВЕРХНОСТИ. Классификация поверхностей. Способы задания поверхностей на чертеже.

Многогранники. Точка и линия на поверхностях. **ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКОВ И ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ ПРОЕКЦИРУЮЩЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ.** Определение натуральной величины сечения методом перемены плоскостей, методом совмещения и плоскопараллельного перемещения

Аксонметрические проекции

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕНИ от точки, прямой, плоскости, поверхности.

Построение собственных и падающих теней от поверхностей в стандартных аксонометрических проекциях.

Задачи на построение собственных и падающих теней от многогранников и поверхностей вращения.

ЛИНЕЙНАЯ ПЕРСПЕКТИВА. Линейная перспектива. Основные понятия. Выбор точки зрения и расположения картины. Перспектива точки, прямой, плоскости.

Выбор расположения картины, точки зрения и величины угла зрения. ГР-3. Построение перспективы и теней схематизированного здания.

2 раздел

ПРОЕКЦИИ. Сущность метода для прямой, плоскости, поверхности.

Выполнение практических заданий по теме

ПОВЕРХНОСТИ.

Задание топографической поверхности.

Построение линии, линии пересечения двух плоскостей.

Линия ската.

Пересечение топографической поверхности плоскостью и прямой.

Метрические задачи.

Выполнение практических заданий по теме

ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ.

Задание и изображение прямой линии.

Градуирование прямой.

Нахождение на прямой точки с дробной числовой отметкой.

Плоскость.

Способы задания.

Градуирование плоскости.

3 раздел

Построение собственных и падающих теней от поверхностей в стандартных аксонометрических проекциях

Самостоятельная работа

Ортогональные проекции – предмет проецируется на две взаимно перпендикулярные плоскости лучами, перпендикулярными к этим плоскостям.

Эпюр (франц. еrige) – чертеж.

Линия проекционной связи – прямая, соединяющая равноименные проекции точки на эпюре.

Прямая общего положения – прямая, не параллельная ни одной плоскости проекций.

Прямая уровня – прямая параллельная одной плоскости проекций.

Проецирующая прямая – прямая, перпендикулярная плоскости проекций.

След прямой – точка, в которой прямая пересекается с плоскостью проекций.

Конкурирующие точки – точки, находящиеся на одном перпендикуляре к плоскости проекций.

След плоскости – прямая, по которой данная плоскость пересекается с плоскостью проекций.

Вырожденная проекция геометрической фигуры: прямая проецируется в точку, плоскость - в прямую.

Позиционными называются задачи на взаимную принадлежность и пересечение геометрических фигур.

Метрическими называются задачи на определение расстояний и натуральных величин геометрических фигур.

Конструктивными называются задачи на построение геометрических фигур, отвечающих заданным условиям.

Плоскость параллелизма – плоскость, которой параллельны множество прямых, образующих поверхность.

Неплоский четырехугольник (гиперболический параболоид) – это четырехугольник, противоположные стороны которого скрещивающиеся прямые.

Поверхность параллельного переноса – это поверхность, образуемая при поступательном перемещении одной кривой вдоль другой.

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. Винокурова, Л. М. Поверхности : методические указания к расчетно-графической работе «Пересечение поверхностей вращения с плоскостью» по курсу «Начертательная геометрия» / Л. М. Винокурова, Г. П. Летницкая. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 27 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21635>
2. Кухарчук, А. И. Начертательная геометрия : конспект лекций / А. И. Кухарчук. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2013. — 60 с. — ISBN 978-5-209-05209-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22161>
3. Шувалова, С. С. Начертательная геометрия. Перспектива и тени : учебное пособие / С. С. Шувалова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 56 с. — ISBN 978-5-9227-0429-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/19337>
4. Бурова, Н. М. Начертательная геометрия : курс лекций по разделу дисциплины «Инженерная графика» для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800 «Строительство» / Н. М. Бурова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 77 с. — ISBN 978-5-7264-0906-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/25721>

Дополнительная:

1. Козлова, И. С. Начертательная геометрия : учебное пособие / И. С. Козлова, Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-9758-1752-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/81030.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 **Начертательная геометрия** 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.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Практические и семинарские занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа:

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Групповые (индивидуальные) консультации и Текущий контроль:

Аудитория для текущего контроля, консультаций, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

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
Начертательная геометрия**

**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 современные методы естественнонаучных исследований. Владеть методами анализа данных. Уметь применять полученные знания при проектировании, решать метрические, позиционные и конструктивные задачи; исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Студент не знает современные методы естественнонаучных исследований, не владеет методами анализа данных, не умеет применять полученные знания при проектировании, решать метрические, позиционные и конструктивные задачи; исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент знает современные методы естественнонаучных исследований, но не владеет методами анализа данных, не умеет применять полученные знания при проектировании, решать метрические, позиционные и конструктивные задачи; исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Студент знает современные методы естественнонаучных исследований, владеет методами анализа данных, но не умеет применять полученные знания при проектировании, решать метрические, позиционные и конструктивные задачи; исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Студент знает современные методы естественнонаучных исследований, владеет методами анализа данных, умеет применять полученные знания при проектировании, решать метрические, позиционные и конструктивные задачи; исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.</p>

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
ПК.8 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Знать: основные законы и методы математики Уметь: использовать основные законы и методы естественных наук Владеть: способностью использовать законы и методы гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Неудовлетворител не знает основные законы и методы математики не умеет использовать основные законы и методы естественных наук не владеет способностью использовать законы и методы гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач Удовлетворительн знает основные законы и методы математики не умеет использовать основные законы и методы естественных наук не владеет способностью использовать законы и методы гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач Хорошо знает основные законы и методы математики умеет использовать основные законы и методы естественных наук не владеет способностью использовать законы и методы гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач Отлично знает основные законы и методы математики умеет использовать основные законы и методы естественных наук владеет способностью использовать законы и методы гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Проекция точки и прямой линии. Плоскость. Письменное контрольное мероприятие	Проекция точки и прямой линии. Плоскость.
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	Способы преобразования проекций Письменное контрольное мероприятие	Способы преобразования проекций
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Кривые линии. Поверхности. Письменное контрольное мероприятие	Кривые линии. Поверхности.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
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	Аксонометрические проекции Итоговое контрольное мероприятие	Аксонометрические проекции

Спецификация мероприятий текущего контроля

Проекция точки и прямой линии. Плоскость.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 4го задания контрольной работы	8
Верное решение 3го задания контрольной работы	7
Верное решение 1го задания контрольной работы	5
Верное решение 2го задания контрольной работы	5

Способы преобразования проекций

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 4го задания контрольной работы	8
Верное решение 3го задания контрольной работы	7
Верное решение 1го задания контрольной работы	5
Верное решение 2го задания контрольной работы	5

Кривые линии. Поверхности.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 4го задания контрольной работы	8
Верное решение 3го задания контрольной работы	7
Верное решение 1го задания контрольной работы	5
Верное решение 2го задания контрольной работы	5

Аксонометрические проекции

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Верное решение 4го задания контрольной работы	8
Верное решение 3го задания контрольной работы	7
Верное решение 1го задания контрольной работы	5
Верное решение 2го задания контрольной работы	5