

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ИПР  
А.Ю. Дмитриев  
« 26 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2016 г

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА 1.4**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ**  
ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ

1. **Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых**
2. **Геология нефти и газа**
3. **Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **Горный инженер - геолог**  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г  
КУРС 1 СЕМЕСТР 2  
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции	16 час.
Лабораторные занятия	- час.
Практические занятия	32 час.
<b>Всего аудиторных занятий</b>	<b>48 час.</b>
Самостоятельная работа	<b>60 час.</b>
Всего	<b>108 час.</b>

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ *Экзамен, курсовая работа*

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ *кафедра геологии и разведки полезных ископаемых*

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ГРПИ

РУКОВОДИТЕЛЬ ОПП

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Р.Ю. Гаврилов

Л.А. Краснощекова

И.В. Плотникова

2016 г

### 1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы 21.05.02 «Прикладная геология».

Студент, изучивший курс «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4» должен знать:

- основные понятия и методы построения изображений на плоскости; проекции с числовыми отметками (точка, прямая линия, плоскость, многогранники и кривые поверхности, пересечение поверхностей); ортогональное (параллельное прямоугольное) и косоугольное проецирование;
- методы решения задач в проекциях с числовыми отметками и на эпюре Монжа;
- геологические понятия;
- основные нормы и правила оформления выполнения чертежей, условности, применяемые на чертежах;
- способы составления топографических карт.

Цели предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4» достигаются за счет выполнения комплекса учебно-методических работ:

- овладения общетеоретическими знаниями в области инженерной графики;
- умения на практических занятиях грамотно сформировывать целостное представление о геологических картах и разрезах; пространственных изображений геологических моделей.

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к решению организационных, технических, научных задач в области инженерной геологии.

### 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4» относится к базовой части модуля общепрофессиональных дисциплин (Б.М3) федеральной компоненты базового учебного плана направлению подготовки специалистов 21.05.02 «Прикладная геология».

Пререквизитами дисциплины является дисциплины «Основы геодезии и топографии».

Кореквизитами для дисциплины является дисциплина «Основы геодезии и топографии».

### 3 Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результату основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 21.05.02 «Прикладная геология».

Декомпозиция результатов обучения

Таблица 1

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
Р4	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен <b>знать</b>:</i> конструкторскую документацию; способы оформления чертежей; изображения, надписи, обозначения; рабочие чертежи деталей; способы преобразования чертежа; аксонометрические проекции правила оформления чертежей для целей геологоразведочных работ.
	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен <b>уметь</b>:</i> Выполнять графические документы горно-геологического содержания в различных видах проекций.
	<i>В результате освоения дисциплины специалист должен <b>владеть</b>:</i> Методами графического изображения горно-геологической информации.

\*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки 21.05.02 «Прикладная геология».

В результате освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

#### Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Применять навыки изображения пространственных объектов на плоских чертежах
РД2	сформировывать целостное представление о геологических картах и разрезах
РД3	Выполнять и читать чертежи пространственных изображений геологических моделей.

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Точка. Прямая. Плоскость.

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины. Краткий исторический очерк. Методы проецирования. Комплексный чертёж. Прямая. Точка на прямой. Прямая общего и частного положения. Абсолютные и относительные отметки. Проецирование точки и прямой. Градуирование прямой. Элементы залегания прямой. Определение натуральной величины отрезка и угла падения прямой. Взаимное положение прямых. Способы задания и элементы залегания плоскости. Плоскости общего и частного положения. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение плоскостей.

##### Раздел 2. Способы преобразования изображения.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод вращения. Определение кратчайшего расстояния от точки до плоскости. Определение натуральной величины плоских фигур.

##### Раздел 3. Поверхности.

Изображение геометрических тел и поверхностей. Классификация поверхностей. Способы задания поверхностей на чертеже. Пересечение поверхностей с плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей.

##### Раздел 4. Топографическая поверхность.

Топографическая поверхность. Способы задания. Основные свойства и характеристика топографической поверхности. Построение линии наибольшего наклона и линии под заданным углом наклона. Определение элементов залегания пластов полезного ископаемого или слоев горных пород. Основные элементы залегания (угловые и линейные величины). Пересечение топографической поверхности плоскостью. Определение зоны выхода пласта на топографическую поверхность.

##### Раздел 5. Аксонометрические проекции.

Виды аксонометрии. Теорема Польке-Щварца. Построение аксонометрических проекций (точки, прямых, многоугольников и многогранников). Аксонометрические проекции пространственных кривых. Применение аксонометрии в горных чертежах.

##### Раздел 6. Разрезы.

Разрезы вертикальные и горизонтальные. Определение длины наклонной скважины от точки на поверхности до подошвы пласта. Условные обозначения горных пород.

#### 4.3.1 Тематика практических занятий

##### 1. Введение и общие положения. Точка. Прямая. Плоскость

Основные правила выполнения чертежей и требования стандартов к их графическому оформлению. Методы геометрического моделирования пространства на чертеже. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Взаимное положение прямых. Точка и прямая в плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей.

##### 2. Способы преобразования изображения.

Способ перемены плоскостей проекций. Метрические задачи. Определение натуральных углов и длин геологии. Определение геометрических элементов объектов складки горной породы в числовых отметках.

### 3. Поверхности

Поверхности. Точка и линия на поверхности. Многогранники. Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение поверхностей с плоскостью и прямой линией в проекциях с числовыми отметками. Взаимное пересечение поверхностей. Пересечение поверхностей в проекциях с числовыми отметками.

### 4. Топографические поверхности

Топографическая поверхность в числовых отметках. Топографическая поверхность в наглядных проекциях.

### 5. Аксонометрические проекции

Виды и назначения аксонометрических проекций. Аксонометрические проекции в геологии.

### 6. Разрезы

Выполнение геологических разрезов. Определение мощностей пластов.

## 4.3 Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 4.1,4.2.

Таблица 3

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения

№ п.п	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
1	З.4.12	+	+	+	+		
4	У.4.13	+			+	+	
7	В.4.12				+	+	+

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Специфика сочетания методов и форм организации обучения отражается в матрице (см. табл. 4).

Таблица 4

Методы и формы организации обучения

	ФОО	Лекц.	Пр. зан./сем.	КР	СРС
Методы					
IT-методы			+		+
Работа в команде			+		+
Игра			+		
Методы проблемного обучения	+				+
Опережающая самост. работа			+	+	+
Проектный метод				+	+
Поисковый метод			+		
Исследовательский метод			+		+

\* - Тренинг, \*\* - мастер-класс.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических занятий с использованием поисковых, творческих заданий.

#### **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Для реализации творческих способностей и более глубокого освоения дисциплины предусмотрены такие виды самостоятельной работы, как текущая и творческая проблемно-ориентированная.

**6.1 Текущая и опережающая СРС**, направлена на углубление и закрепление знаний и развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной теме,
- выполнение домашних заданий,
- выполнение творческих проектно-ориентированных заданий с использованием Интернет технологий;
- составление терминологического, тематического личного словаря.
- подбор материала и проведение реальных и виртуальных экскурсий по темам;

**6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;
- подготовке публичных выступлений в информационной среде;
- составлении и решении индивидуальных заданий;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

#### *Курсовая работа «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4»*

Целью курсовой работы является овладение студентами практическими навыками построения геологических карт и объемного изображения.

При выполнении курсовой работы студенты закрепляют полученные теоретические знания при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4»

Задачами выполнения курсовой работы являются:

- систематизация знаний и умений студентов, полученных при изучении теоретического материала;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- умение работы с технической и справочной литературой и другими информационными источниками;
- практическое применение теоретических знаний при построении геологических карт.

Курсовая работа позволяет проявить творческие навыки, приобрести практический опыт решения инженерных задач, закрепить и усвоить теоретический материал. Вопросы курсовой работы охватывают 70-75% теоретического лекционного материала, практических занятий.

Ориентировочный объем курсовой работы составляет 10-12 страниц формата А4, графический материал на формате А2.

### Содержание и трудоемкость курсового проекта

Таблица 5

Наименование разделов курсовой работы	Трудоемкость час	
	Сам. раб.	%
Постановка цели и определение задач курсовой работы. Обзор литературных источников.	10	10
Построение геологического разреза, определение мощностей залегания пластов.	30	30
Построение совмещенных геологических разрезов.	20	20
Разработка блок-диаграммы выделенного участка поверхности.	30	30
<b>Оформление записки и курсовой работы</b>	10	10
Итого	<b>40</b>	<b>100</b>

### 6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### 6.3.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

1. Построение наглядных чертежей методом аффинных преобразований.
2. Линейная перспектива в геологии.
3. Применение стереографических проекций в геологии.
4. Математические действия с топографическими проекциями.
5. Построение тени буровой мачты на топографическую поверхность.

#### 6.3.2. Темы индивидуальных заданий.

Задание №1 состоит из двух заданий:

- 1) *Найти натуральную величину прямой.*

Выдаются координаты прямой. Необходимо методом прямоугольного треугольника определить натуральную величину прямой и углы наклона к плоскостям проекций.

- 2) *Определить расстояние от точки до плоскости.*

Выдаются координаты точки и угол проведения следа плоскости. Необходимо по заданной координате точки и следу плоскости определить расстояние от точки до плоскости.

Задание №2. *Определение угла складки горной породы.*

Выдаются координаты двух плоскостей, определяющие топографическую поверхность. Определить угол складки горной породы.

Задание №3. *Определение положения прямой в пространстве.*

Выдаются координаты плоскости и прямой. Необходимо построить прямую, перпендикулярную плоскости, лежащую с ней в одной плоскости, произвольно направленную прямую в заданной плоскости, но с одинаковым интервалом залегания.

#### 6.3.3. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

1. Решение горных задач методами преобразования.
2. Решение горных задач на основе многогранников.
3. Кривые линии и поверхности в горных задачах.
4. Математические действия с топографическими поверхностями.

5. Решение задач на планах горных работ.

### 6.3.4. Темы курсовых работ

#### Примеры тем курсовых работ:

1. Составление геологической карты участка. Кровля – кварцевой песок.
2. Составление геологической карты участка. Кровля - конгломератов.
3. Составление геологической карты участка. Кровля – серый доломит.
4. Составление геологической карты участка. Кровля – кварцевой песок.
5. Составление геологической карты участка. Кровля – песчаник.
6. Составление геологической карты участка. Карьер – известняк.
7. Составление геологической карты участка. Кровля – серая глина.
8. Составление геологической карты участка. Кровля – черная глина.
9. Составление геологической карты участка. Кровля – глинистый сланец.
10. Составление геологической карты участка. Кровля – кристаллический гипс.
11. Составление геологической карты участка. Кровля – глинистый сланец.
12. Составление геологической карты участка. Кровля – белый мел.

### 6.3.6. Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- результатом ответов на контрольные вопросы;
- аттестацией студентов по результатам посещения лекций, работы на практических занятиях.

### 6.3.7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Инженерная графика: учебное пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. — 300 с.
2. Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин [и др.] ; под ред. Н. П. Сорокина. — Москва: Лань, 2011. — 400 с.: ил.

Схема доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1808)

## 7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Для текущей оценки качества освоения дисциплины и её отдельных модулей разработаны и используются следующие средства:

- самостоятельного выполнения работы,
- комплект задач для закрепления теоретического материала;
- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам;
- взаимного рецензирования студентами работ друг друга,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в конференц-недели, качество усвоения материала оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом.

Итоговая аттестация (экзамен) производится в конце семестра и также оценивается в баллах. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов, полученных на промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный балл текущего контроля составляет 60, промежуточной аттестации (зачет) – 40; максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов.

Оценке «отлично» (А+(10) соответствует 93-100 баллов; «отлично» А(9) – 85-92; «хорошо» В+(8) – 78-84; «хорошо» В(7) – 70-77; «удовлетворительно» С+(6) – 63-69; «удовлетворительно» С(5) – 55-62; < 55 – «неудовлетворительно» F(0); «зачет» – 55-100.

**Рейтинг качества освоения дисциплины** показан в таблице 6.

### 7.1. Требования к содержанию теоретического раздела

#### Перечень вопросов

1. Каков процесс образования проекций точки?
2. Каков процесс образования проекций отрезка?
3. Перечислить виды проецирования.
4. Каковы позиционные свойства ортогонального проецирования?
5. Каковы преимущества ортогонального проецирования?
6. Как образуется комплексный чертеж?
7. Как могут прямые располагаться относительно плоскостей проекций?
8. Дать определения: прямых частного положения, прямых уровня, горизонталей, фронталей, проецирующих прямых.
9. Сущность метода числовых отметок.
10. Абсолютные и относительные отметки.
11. Прямые частного и общего положения.
12. Как могут располагаться прямые относительно друг друга?
13. Элементы залегания плоскости. Заложение, уклон, интервал прямой.
14. Способы градуирования прямой.
15. Свойства проекций точки, принадлежащей прямой.
16. Пересекающиеся прямые.
17. Свойства проекций пересекающихся прямых.
18. Параллельные прямые. Свойства проекций параллельных прямых.
19. Скрещивающиеся прямые. Свойства проекций скрещивающихся прямых.
20. Свойства прямых пересекающихся под прямым углом и находящихся в одной проецирующей плоскости
21. Способы задания плоскости.
22. Плоскости общего и частного положения.
23. Главные линии плоскости.
24. Задание плоскости элементами залегания.
25. Построение горизонталей плоскости.
26. Взаимное положение плоскостей.
27. Признаки параллельности плоскостей.
28. Определение точки пересечения прямой и плоскости.
29. Способы преобразований проекций. Замена плоскостей проекций.
30. Вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня.
31. Поверхности. Способы задания поверхности.
32. Задание поверхности в проекциях с числовыми отметками.
33. Гранные поверхности.
34. Построение фигуры сечения гранной поверхности с плоскостью и определение пересечения прямой с поверхностью многогранника.
35. Поверхности вращения. Построение главного меридиана.
36. Пересечение прямой и кривой линий с поверхностью.
37. Что представляют собой горизонталы поверхности?
38. Способы построения линий пересечений поверхностей
39. Аксонометрические проекции.
40. Топографическая поверхность. Способы задания.
41. Что называется профилем топографической поверхности?



42. Основные свойства и характеристика топографической поверхности.
43. Построение линии наибольшего наклона и линии под заданным углом наклона.
44. Определение элементов залегания пластов полезного ископаемого или слоев горных пород.
45. Основные элементы залегания (угловые и линейные величины).
46. Пересечение топографической поверхности плоскостью.
47. Определение зоны выхода пласта на топографическую поверхность.
48. Разрезы вертикальные и горизонтальные.
49. Определение длины наклонной скважины от точки на поверхности до подошвы пласта.
50. Условные обозначения горных пород.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Ребрик Борис Михайлович. Инженерно-геологическая графика : учебное пособие / Б. М. Ребрик, Н. В. Сироткин, В. Н. Калиничев. — Москва: Недра, 1991. — 317 с.
2. Инженерная графика : учебное пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. — 300 с.
3. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин [и др.] ; под ред. Н. П. Сорокина. — Москва: Лань, 2011. — 400 с.

### Схема доступа:

- [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1808)

### Дополнительная литература

1. Королев Юрий Иванович Инженерная графика : учебник для магистров и бакалавров / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. — СПб.: Питер, 2011. — 464 с.
2. [КонсультантПлюс](#)
3. <http://vuz.kodeks.ru>

### Интернет-ресурсы:

<http://www.pteepler.ru>- сайт компании *Steepler Graphics Center*, которая ведет подготовку и обучение специалистов в области геологии.

<http://www.sahr.ru> - журнал «САПР и графика», в котором показываются новые возможности в области инженерной геологии.

## 9. Материально - техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины производится на базе учебных лабораторий института природных ресурсов.

Для реализации лекционных занятий предназначена аудитория 111-1 учебного корпуса, для реализации практических занятий предусмотрена 110-1 учебного корпуса ТПУ. Все учебные аудитории оснащены современным презентационным оборудованием, позволяющим проводить лекционные, практические занятия, а также организовывать промежуточные отчетные презентации, мини-конференции. Выполнение самостоятельной работы студентов может осуществляться на рабочих местах в аудитории 110-1 учебного корпуса ТПУ.

При изложении и изучении данной дисциплины используются видеоматериалы, наглядные пособия (стандарты, нормативно-технические документы).

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 21.05.03 «Прикладная геология».

Программа одобрена на заседании кафедры Геологии и разведки полезных ископаемых института природных ресурсов (протокол № 11 от « 01 » \_06\_ 2015 г.).

Автор доц. каф. ГРПИ ИПР Плотникова И.В.

Рецензент профессор каф. ГРПИ ИПР Ворошилов В.Г.