

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Программа дисциплины**

Прикладная математика (начертательная геометрия и математическая статистика)

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Иваньшин П.Н. (Кафедра геометрии, отделение математики), Pyotr.Ivanshin@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-4	способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- а) способы изображения пространственных фигур на плоскости;
- б) правила выполнения чертежей;
- в) условные обозначения применяемые на изображениях.

Должен уметь:

- а) выполнять чертежи технических изделий;
- б) преобразовывать данные изображения по правилам "Начертательной геометрии";
- в) читать технические чертежи.

Должен владеть:

способами и приемами изображения предметов на плоскости.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Проективная геометрия - математическая основа начертательной геометрии.	4	1	0	1	1
2.	Тема 2. Изоморфизм моделей. Инварианты геометрических преобразований.	4	0	0	1	1
3.	Тема 3. Модель Пуанкаре проективной плоскости. Перспектива.	4	1	0	1	2
4.	Тема 4. Гомология.	4	0	0	1	2
5.	Тема 5. Теорема Дезарга.	4	1	0	1	2
6.	Тема 6. Родство.	4	0	0	1	2
7.	Тема 7. Кривые второго порядка. Эллипс как родственная фигура окружности.	4	1	0	1	2
8.	Тема 8. Нахождение истинных величин фигур, заданных в перспективе.	4	0	0	1	2
9.	Тема 9. Метод Монжа. Ортогональные проекции.	4	1	0	2	2
10.	Тема 10. Прямые и плоскости особого и общего положения. Принадлежность элементов.	4	1	0	2	2
11.	Тема 11. Преобразование комплексного чертежа.	4	1	0	2	2
12.	Тема 12. Следы прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	4	1	0	2	2
13.	Тема 13. Определение истинных форм фигур заданных своими ортогональными проекциями.	4	1	0	2	2
14.	Тема 14. Сечение многогранников и поверхностей вращения.	4	1	0	2	2
15.	Тема 15. Аксонометрические проекции. Теорема Польке-Шварца.	4	1	0	2	2
16.	Тема 16. Построение теней.	4	1	0	2	2
17.	Тема 17. Определение взаимного расположения элементов в пространстве. Видимость элементов.	4	1	0	2	0
<b>4.2 Содержание дисциплины (модуля)</b>						
<b>Тема 1. Проективная геометрия – математическая основа начертательной геометрии.</b>						
18.	Тема 18. Метрические задачи в аксонометрических проекциях.	4	1	0	2	0
Основания геометрии. Понятия непротиворечивости и полноты аксиом. Модель как интерпретация системы аксиом. Расширенная плоскость. Основные понятия: основные образы и основные отношения – отправные понятия, принимаемые без определения. Список аксиом 4 исходных предложений теории, принимаемых без доказательства, в которых выражены некоторые свойства основных понятий.						

## **Тема 2. Изоморфизм моделей. Инварианты геометрических преобразований.**

Взаимно однозначное соответствие. Сохранение свойства принадлежности при геометрических преобразованиях. Простое отношение трех точек. Сложное отношение четырех точек.

- 1) Сложное отношение четырех точек прямой не зависит от выбора проективного репера на прямой;
- 2) Сложное отношение четырех точек прямой не зависит от выбора координатных столбцов из класса пропорциональных столбцов;
- 3) При перестановке пар точек сложное отношение не меняется ;
- 4) При перестановке точек одной пары сложное отношение меняется на обратное ; ;
- 5) При перестановке точек двух пар сложное отношение не изменяется  $(AB,CD)=(BA,DC)$ ;
- 6) если в четверке есть одинаковые точки, то сложное отношение определяется:

## **Тема 3. Модель Пуанкаре проективной плоскости. Перспектива.**

Сфера Пуанкаре как модель проективной плоскости. Отождествление диаметрально противоположных точек. Изоморфизм модели Пуанкаре и расширенной плоскости. Отображение сферы на картинную плоскость для введения понятия перспективы.

Методы отображений. Отображения, сохраняющие длину, сохраняющие площади, геодезические, непрерывные и конформные

## **Тема 4. Гомология.**

Гомологичные фигуры как проекции одна другой. Частные виды гомологии:

- а) подобие;
- б) родство;
- в) параллельный перенос;
- г) осевая симметрия.

1) Движение переводит любую прямую в прямую.

2) Движение переводит любой угол в равный угол.

Симметрия является движением.

Любое подобие с коэффициентом не равным 1, меняющее ориентацию, можно представить в виде композиции гомотетии с центром в некоторой точке  $O$  и симметрии относительно прямой, проходящей через  $O$ .

## **Тема 5. Теорема Дезарга.**

Плоская и пространственная теоремы Дезарга. Доказательство пространственной теоремы Дезарга с выходом в пространство. Плоская теорема Дезарга как аксиома плоской проективной геометрии. Частные случаи конфигурации Дезарга.

Применение теоремы Дезарга для построения прямых. Если два тетраэдра имеют вершины, лежащие попарно на четырех прямых, сходящихся в одной точке, то плоскости противоположных граней пересекаются по четырем прямым, находящимся в одной плоскости.

## **Тема 6. Родство.**

Родство как гомология с несобственным центром. Свойства родственного соответствия. О независимости и достаточности свойств. Главные направления родственного соответствия.

1. Прямая, проходящая через несовпадающие соответственные точки гомологии, является инвариантной прямой;

2. Прямые, проходящие через несовпадающие соответственные точки гомологии, принадлежат одному пучку, центр которого является инвариантной точкой.
3. Точка, ее образ и центр гомологии лежат на одной прямой.
4. Соответствующие прямые пересекаются на оси гомологии.

### **Тема 7. Кривые второго порядка. Эллипс как родственная фигура окружности.**

Парабола, гипербола и эллипс с точки зрения аналитической геометрии. Кривые второго порядка как сечения конуса. Интерпретация кривых второго порядка в модели Пуанкаре в виде малых окружностей. Понятие сопряженных осей. Двойственность, эксцентриситет. Полярная форма кривых второго порядка.

### **Тема 8. Нахождение истинных величин фигур, заданных в перспективе.**

Линия горизонта на картине как изображение бесконечно удаленной прямой. Понятие точки схода. Изображение пересекающихся и параллельных прямых. Дополнительные построения на картинной плоскости соответствующие натуральным построениям.

Совокупность предельных точек всех прямых, лежащих в предметной плоскости, представит на картине прямую, расположенную параллельно основанию картины и отстоящую от него на расстояние, равное высоте точки зрения. Эта прямая является предельной прямой предметной плоскости или она носит название линии горизонта  $hh$ , поскольку она представляет перспективу бесконечно удаленной прямой предметной плоскости и ограничивает на картине изображение предметной плоскости со всеми точками и прямыми, ей принадлежащими.

### **Тема 9. Метод Монжа. Ортогональные проекции.**

Понятие эпюра. Проекция точки. Определение истинного положения точки по двум проекциям. Проекция прямой. Способы задания прямой.

При проецировании прямой на какую-либо плоскость проекций проецирующие лучи, проходящие через точки прямой, образуют проецирующую плоскость, которая пересекает плоскость проекции по прямой (рис. 4.18). Следовательно, проекцией отрезка будет отрезок прямой. Чаще всего проекция отрезка меньше самого отрезка, так как его проекция ( $ab$ ) является частью катета прямоугольного треугольника ( $BbM$ ), а отрезок ( $AB$ ) - частью гипотенузы. Так как  $Mb < MB$ , то и  $ab < AB$ . Отношение проекции отрезка к его натуральной величине называют коэффициентом искажения.

### **Тема 10. Прямые и плоскости особого и общего положения. Принадлежность элементов.**

Фронталь и горизонталь как прямые особого положения. Изображение плоскостей перпендикулярных плоскости проектирования. Способы задания плоскости. О видимости геометрических элементов. Плоскость общего положения - это плоскость, которая не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций.

Следом плоскости называется прямая, полученная в результате пересечения заданной плоскости с одной из плоскостей проекций.

Фронталь и горизонталь как прямые особого положения. Понятие следа прямой и плоскости.

### **Тема 11. Преобразование комплексного чертежа.**

Чтение проекций. Изменение проекций методом

- а) вращения;
- б) совмещения;

в) перемены плоскостей проекций.

Существуют два основных способа преобразования чертежа, при которых:

Объект остаётся неподвижным, при этом меняется аппарат проецирования;

Условия проецирования не меняются, но изменяется положение объекта в пространстве.

К первому способу относится способ перемены плоскостей проекций.

Ко второму - способ вращения (вращение вокруг линии уровня и вращение вокруг проецирующей прямой); способ плоскопараллельного перемещения.

## **Тема 12. Следы прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей.**

След прямой на плоскости как точка их пересечения. След плоскости на плоскости как прямая их пересечения. Использование следов при построении проекций.

Следом прямой линии называется точка (рис. 26), в которой прямая пересекается с плоскостью проекций (так как след - точка, принадлежащая одной из плоскостей проекций, то одна из её координат должна быть равна нулю).

Горизонтальный след -  $M (z_M=0)$ -точка пересечения прямой с горизонтальной плоскостью проекций.

Фронтальный след -  $N (y_N=0)$ - точка пересечения прямой с фронтальной плоскостью проекций.

Профильный след -  $T (x_T=0)$ - точка пересечения прямой с профильной плоскостью проекций.

## **Тема 13. Определение истинных форм фигур заданных своими ортогональными проекциями.**

Нахождение истинной длины отрезка с помощью пространственного аналога теоремы Пифагора. Элементарные преобразования чертежа для нахождения истинных величин углов.

Метод прямоугольного треугольника

Сущность данного метода заключается в нахождении гипотенузы прямоугольного треугольника, у которого один катет равен горизонтальной (или фронтальной) проекции отрезка, а величина другого катета представляет собой разность удаления концов отрезка от горизонтальной (или, соответственно, фронтальной) плоскости проекции.

## **Тема 14. Сечение многогранников и поверхностей вращения.**

Классификация поверхностей. Установление принадлежности линии поверхности. Пространственная кривая как линия пересечения двух поверхностей. Понятие опорных точек.

В н.г. кривая понимается как траектория перемещения точки, как граница (очерк) поверхности, как линия пересечения 2-х поверхностей.

Кривые подразделяются на аналитические (описываются уравнениями) и эмпирические (задаются точками).

Кривая называется плоской, если все ее точки принадлежат плоскости. К плоским кривым относятся кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Порядок кривой определяется степенью ее уравнения или числом пересечения с прямой линией.

К пространственным кривым относятся винтовые линии, линии пересечения поверхностей и т.д.

Кривые характеризуются кривизной,  $R$  - кривизны, гладкостью, сопряженностью.

## **Тема 15. Аксонометрические проекции. Теорема Польке-Шварца.**

Предложение Польке - основная теорема аксонометрического проектирования. Обобщение Шварца. Частные виды аксонометрических проекций.

Определение взаимного расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве.

три отрезка прямых произвольной длины, лежащих в одной плоскости и выходящих из одной точки под произвольными углами друг к другу, представляют параллельную проекцию трех равных отрезков, отложенных на координатных осях от начала.

Согласно этой теореме, любые три прямые в плоскости, исходящие из одной точки и не совпадающие между собой, можно принять за аксонометрические оси. Любые отрезки произвольной длины на этих прямых, отложенные от точки их пересечения, можно принять за аксонометрические масштабы. Эта система аксонометрических осей и масштабов является параллельной проекцией некоторой прямоугольной системы координатных осей и натуральных масштабов.

### **Тема 16. Построение теней.**

Контуры теней как линия пересечения поверхностей. Тени предметов на плоскости, на другом предмете.

Принципы построения теней. Тени точек, линий плоских фигур. Тени

цилиндра, конуса, сферы. Некоторые закономерности образования границ теней. Способы построения теней. Для построения теней иногда приходится проводить линии под истинным углом наклона лучей к плоскости проекций.

### **Тема 17. Определение взаимного расположения элементов в пространстве. Видимость элементов.**

Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. Условные обозначения видимых и невидимых элементов.

Обзор взаимных положений двух плоскостей, прямой линии и плоскости

Пересечение прямой линии с плоскостью, перпендикулярной к одной или к двум плоскостям проекций

Построение линии пересечения двух плоскостей

### **Тема 18. Метрические задачи в аксонометрических проекциях.**

Построение ортогональных проекций по аксонометрическим. Построение аксонометрических проекций по ортогональных.

Построение аксонометрических проекций начинают с проведения аксонометрических осей.

Чтобы построить оси изометрической проекции с помощью циркуля, надо провести ось  $z$ , описать из точки  $O$  дугу произвольного радиуса; не меняя раствора циркуля, из точки пересечения дуги и оси  $z$  сделать засечки на дуге, соединить полученные точки с точкой  $O$ .

При построении фронтальной диметрической проекции по осям  $x$  и  $z$  (и параллельно им) откладывают действительные размеры; по оси  $y$  (и параллельно ей) размеры сокращают в 2 раза, отсюда и название "диметрия", что по-гречески означает "двойное измерение".

При построении изометрической проекции по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и параллельно им откладывают действительные размеры предмета, отсюда и название "изометрия", что по-гречески означает "равные измерения".

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.



Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Видеолекции по начертательной геометрии. - <http://www.youtube.com/watch?v=DYcfftW8CDQ>

Вольхин К.А. Начертательная геометрия: электронные лекции для студентов. - Новосибирск, 2008. - [http://ng.sibstrin.ru/wolochin/umm/l\\_ng/ng/index.html](http://ng.sibstrin.ru/wolochin/umm/l_ng/ng/index.html)

Краткий курс по начертательной геометрии. - <http://mirknig.com/2011/12/13/nachertatel'naya-geometriya-kratkiy-kurs-lekciy.html>

Курс лекций по компьютерной графике. - [http://ermak.cs/nstu.ru/kg\\_rivs/graf/.htm](http://ermak.cs/nstu.ru/kg_rivs/graf/.htm)

Преобразование чертежей. - <http://www.youtube.com/watch?v=IYBi8qcveTQ>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Аудиторная самостоятельная работа выполняется студентами на лекциях, семинарских занятиях, и, следовательно, преподаватель должен заранее выстроить систему самостоятельной работы, учитывая все ее формы, цели, отбирая учебную и научную информацию и средства (методических) коммуникаций, продумывая роль студента в этом процессе и свое участие в нем.</p> <p>Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы.</p>
лабораторные работы	<p>неаудиторная самостоятельная работа студентов (далее самостоятельная работа) - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;</li> <li>- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;</li> <li>- написание рефератов, докладов, эссе;</li> <li>- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;</li> <li>- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;</li> <li>- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам.</li> </ul> <p>Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение цели самостоятельной работы;</li> <li>- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;</li> <li>- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;</li> <li>- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);</li> <li>- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;</li> <li>- реализация программы выполнения самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Все типы заданий, выполняемых студентами в процессе самостоятельной работы, так или иначе содержат установку на приобретение и закрепление определенного Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования объема знаний, а также на формирование в рамках этих знаний некоторых навыков мыслительных операций - умения оценивать, анализировать, сравнивать, комментировать и т.д. Некоторые задания требуют пояснения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнить - выявить сходство и различие позиций по определенным признакам.</li> <li>2. Обосновать один из нескольких предложенных вариантов ответа - привести аргументы в пользу правильности выбранного варианта ответа и указать, в чем ошибочность других вариантов.</li> <li>3. Аргументировать (обосновать, доказать, объяснить) ответ - значит: а) оправдать (опровергнуть) некоторую точку зрения; б) обосновать свою точку зрения, опираясь на теоретические или практические обобщения, данные и т.д.</li> <li>4. Провести анализ - разложить изучаемые явления на составные части, сопоставить их с целью выявления в них существенного, необходимого и определяющего.</li> <li>5. Тезисно изложить идею, концепцию, теорию - используя материал учебных пособий и другой литературы, кратко, но не в ущерб содержанию сформулировать основные положения.</li> <li>6. Дать характеристику, охарактеризовать явления - значит назвать существенные, необходимые признаки какого-либо явления (положения какой-либо теории) и выявить особенности.</li> <li>7. Изобразить схематически - значит раскрыть содержание ответа в виде таблицы, рисунка, диаграммы и других графических форм.</li> </ol>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации студентам по написанию реферата</p> <p>Современные требования к реферату - точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов как по содержанию, так и по форме.</p> <p>Цель реферата - не только сообщить о содержании реферируемой работы, но и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.</p> <p>В учебном процессе реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п.</p> <p>Иначе говоря, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.</p> <p>Рефераты в рамках учебного процесса в вузе оцениваются по следующим основным критериями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;</li> <li>- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов;</li> <li>- простота и доходчивость изложения;</li> <li>- структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;</li> <li>- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.</li> </ul> <p>Составление списка использованной литературы. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к реферату, докладу, необходимо составить список литературы, использованной в работе над ним.</p> <p>Основные этапы работы над рефератом</p> <p>В организационном плане написание реферата - процесс, распределенный во времени по этапам. Все этапы работы могут быть сгруппированы в три основные: подготовительный, исполнительский и заключительный.</p> <p>Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определенной теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга справочных пособий для последующей работы по теме.</p> <p>Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного.</p> <p>Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы.</p> <p>Написание реферата. Определен список литературы по теме реферата. Изучена история вопроса по различным источникам, составлены выписки, справки, планы, тезисы, конспекты.</p> <p>Первоначальная задача данного этапа - систематизация и переработка знаний.</p> <p>Систематизировать полученный материал - значит привести его в определенный порядок, который соответствовал бы намеченному плану работы.</p> <p>Структура реферата</p> <p>Введение</p> <p>Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст.</p> <p>Оно должно содержать следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;</li> <li>б) общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;</li> <li>в) цель данной работы;</li> <li>г) задачи, требующие решения.</li> </ol> <p>Объем введения при объеме реферата 10-15 может составлять одну страницу.</p> <p>Основная часть.</p> <p>В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.</p> <p>В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.</p> <p>Заключение</p> <p>Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются. Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.18 Прикладная математика (начертательная геометрия  
и математическая статистика)

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело  
Профиль подготовки: не предусмотрено  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

Основная литература

Начертательная геометрия: Учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый; Под ред. П.В. Зеленого. - 3-е изд., испр. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 265 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-005063-8, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=317543>

Супрун, Л. И. Геометрическое моделирование в начертательной геометрии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2212-0. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=443218>

Начертательная геометрия: Учебное пособие / Ю.А. Зайцев, И.П. Одинокоев, М.К. Решетников; Под ред. Ю.А. Зайцева; СГТУ. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 248 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005325-7, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=363797>

**Дополнительная литература:**

Дополнительная литература

Инженерная графика. Практикум: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; Под ред. П.В. Зеленого. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 303 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005178-9, 3500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=240288>

Начертательная геометрия: Учебник / С.А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 285 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-001849-2, 1000 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=371460>

Основы начертательной геометрии. Краткий курс и сборник задач: Учебное пособие / Г.В. Буланже, И.А. Гушин, В.А. Гончарова. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с.: 70x100 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-79-7, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=479429>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.18 Прикладная математика (начертательная геометрия  
и математическая статистика)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.