



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Е. Гавришев

«1» ноября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ МПИ**

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы

Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Горного дела и транспорта  
Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
VI

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 № 1298.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «25» октября 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» ноября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: ассистентом кафедры ГМДиОПИ

 / К.С. Наумова/

Рецензент:

директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания»



/ А.А. Шекунова /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 24.09.2019	
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 1 от 04.09.2020	

## 1 Цели освоения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Геометризация МПИ» является: формирование у студентов знаний о методике и технике изучения и изображения на чертежах геологических форм и условий их залегания; свойствах веществ, заполняющих эти формы, и процессах, проходящих в недрах Земли.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Геометризация МПИ» входит в вариативную часть учебного плана подготовки специалистов по специальности 21.5.04 Горное дело специализация Маркшейдерское дело.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин, как «Химия», «Физика», «Математика», «Геология», «Рудничная геология», «Геодезия», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Геометрия недр».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения таких дисциплин, как «Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ», «Рациональное использование природных ресурсов».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометризация МПИ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению</b>	
Знать	минеральный состав месторождений полезных ископаемых, основные геологические процессы, пространственные характеристики рудных тел, условия залегания полезных ископаемых
Уметь	работать с текстовой и графической геологической документацией, определять горнотехнические и гидрогеологические условия залегания месторождений полезных ископаемых
Владеть	навыками работы с геологической документацией, определения рациональных схем развития горных работ на основе изучения геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых
<b>ОПК-5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов</b>	
Знать	нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования недр и окружающей среды
Уметь	анализировать горно-геологические условия месторождений полезных ископаемых
Владеть	навыками определения рациональных и эффективных схем развития горных работ на основе законов и иных нормативных правовых актов в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	области геологического изучения недр и гидрогеологических условий залегания месторождений полезных ископаемых
<b>ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</b>	
Знать	способы определения пространственно-геометрического положения полезных компонентов в рудных телах
Уметь	правильно интерпретировать результаты маркшейдерских съемок
Владеть	методами определения пространственно-геометрического положения рудных залежей
<b>ПК-9 владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</b>	
Знать	методы разведки и геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, основные способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых
Уметь	производить подсчет запасов полезного ископаемого разными способами и определять качественные характеристики месторождения
Владеть	методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, навыками работы в ПО для оконтуривания и подсчета запасов
<b>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать локальные проекты</b>	
Знать	способы разработки локальных проектов
Уметь	правильно разрабатывать и контролировать техническую и нормативную документацию
Владеть	приемами и навыками по внедрению автоматизированных систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации
<b>ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями</b>	
Знать	методы определения и нахождения в пространстве подземных и наземных сооружений и отображать информацию в маркшейдерской документации
Уметь	правильно и качественно выполнять расчеты и определять пространственные характеристики состояния земной поверхности и недр
Владеть	навыками ведения всех видов маркшейдерских работ и навыками для правильного определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр
<b>ПСК-4.4 готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве</b>	
Знать	методы геометризации и прогнозирования качественного размещения показателей месторождения в пространстве

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	правильно обосновывать применение методов геометризации и прогнозирования размещения полезного ископаемого и применять существующие методы геометризации
Владеть	навыками и знаниями компьютерных технологий для отображения спрогнозированных показателей размещения пи в пространстве

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180акад.часов, в том числе:

- контактная работа – 16,7 акад. часов:
  - аудиторная – 12 акад. часов;
  - внеаудиторная – 4,7акад. часов
- самостоятельная работа – 154,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>1. Раздел.</b>	6							
Тема 1.1. Введение	6	0,2			10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций		ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 1.2. Геометризация пликативных форм залегания. Элементы залегания и формы складок. Классификация складок. Изображение складок. Методы геометризации складок: геологические карты или планы; геологические разрезы; гипсометрические или структурные планы; блок-диаграммы.	6	0,4		0,4	20	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций		ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 1.3. Методы и виды геометризации МПИ	6	0.2		0,2	5	Изучение основной и дополнительной литературы по	Выполнение практической работы № 1	ОПК-4, ОПК-5,

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекций	лаборат. занятия	практич. занятия				
						дисциплине, конспекта лекций		ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
<b>Итого по разделу</b>	<b>6</b>	<b>0,8</b>		<b>0,6</b>	<b>35</b>		<b>Выполненная практическая работа №1</b>	
<b>2. Раздел Вероятностно-статистические методы обработки и оценки данных</b>	<b>6</b>							
Тема 2.1. Общие замечания	6	0,5			5	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций		ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 2.2. Случайные величины	6	0,5	0	1	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение практической работы № 2 и решение задач	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 2.3. Вычисление числовых характеристик случайных величин по небольшому числу наблюдений	6	0,5	0	1	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение практической работы № 2 и решение задач	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 2.4. Вычисление числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдений	6	0,5	0	1	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение практической работы № 2 и решение задач	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-



Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекций	лаборат. занятия	практич. занятия				
								9, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 2.5. Элементы корреляционного анализа	6	0,5	0	1	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение практической работы № 2 и выполнение практической работы № 3	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 2.6. Характеристика изменчивости показателей залежи и сложности месторождения	6	0,5	0	1	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение практической работы № 2 и выполнение практической работы № 3	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
<b>Итого по разделу</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		<b>5</b>	<b>55</b>		<b>Выполненные практические работы № 2 и № 3</b>	
<b>3. Раздел. Подсчет запасов МПИ</b>	6							
Тема 3.1. Понятие о подсчете запасов. Классификация разведанных запасов МПИ.	6	0,5		0,2	5	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 3.2. Параметры подсчета запасов и их определение	6	0,5		0,2	10	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекций	лаборат. занятия	практич. занятия				
								9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 3.3. Оконтуривание залежи	6	0,2			15	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 3.4. Методы подсчета запасов	6	0,5			15	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
Тема 3.5. Точность подсчета запасов	6	0,5			19,6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение курсовой работы	ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.4
<b>Итого по разделу</b>	<b>6</b>	<b>2,2</b>			<b>64,6</b>		<b>Выполненная курсовая работа</b>	
<b>Итого по курсу</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>154,6</b>		<b>Промежуточная аттестация (экзамен/ курсовой работа)</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекций	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6</b>						<b>8,7</b>	
<b>ВНKR</b>	<b>6</b>			<b>4,7</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>154,6</b>		<b>180</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Лекции проходят в традиционной форме. На лекциях излагается новый материал, сопровождающийся вопросами-ответами по теме лекции.

Практические работы выполняются студентами по индивидуальным вариантам.

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче экзамена.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

### **Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. **Игровые технологии** – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

### **Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:**

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексии.

### **Основные типы проектов:**

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного

исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

**5. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

**Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

**6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

**Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:**

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель выдает исходные данные для выполнения курсовых работ.

Преподаватель формулирует задание по курсовой работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

### **Перечень практических работ:**

1. Исходная геолого-маркшейдерская документация.
2. Обработка и анализ геолого-маркшейдерской информации.
  - 2.1. Вероятностное распределение значений показателя.
  - 2.2. Статистическое оценивание средних значений показателя.
  - 2.3. Анализ взаимосвязи между показателями.
3. Построение горно-геометрических графиков.

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Геометризация и ее значение.
2. Исходная геолого-маркшейдерская документация.
3. Методы геометризации МПИ.
4. Виды геометризации МПИ.
5. Числовые характеристики случайной величины.
6. Коэффициент корреляции.
7. Изменчивость размещения показателей залежи. Коэффициент изменчивости.
8. Показатель сложности.
9. Классификация запасов по степени разведанности.
10. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения.
11. Категории запасов.
12. Параметры подсчета запасов и их определение.
13. Оконтуривание МПИ.
14. Способы построения внешней контуры.
15. Приемы оконтуривания балансовых запасов.
16. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого.

17. Средне арифметический метод подсчета запасов.
18. Способ геологических блоков.
19. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского.
20. Метод вертикальных параллельных сечений.
21. Метод многоугольников А.К.Болдырева.
22. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения).
23. Способы оценки точности определения запасов в недрах.
24. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах.
25. Погрешность подсчета запасов.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

#### Примерное содержание:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению</b>		
Знать	минеральный состав месторождений полезных ископаемых, основные геологические процессы, пространственные характеристики рудных тел, условия залегания полезных ископаемых	<b>Перечень вопросов к экзамену:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Геометризация и ее значение.</li><li>2. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li><li>3. Методы геометризации МПИ.</li><li>4. Виды Геометризации МПИ.</li><li>5. Числовые характеристики случайной величины.</li><li>6. Коэффициент корреляции.</li><li>7. Изменчивость размещения показателей залежи. Коэффициент изменчивости.</li><li>8. Показатель сложности.</li><li>9. Классификация запасов по степени разведанности.</li><li>10. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения.</li><li>11. Категории запасов.</li><li>12. Параметры подсчета запасов и их определение.</li><li>13. Оконтуривание МПИ.</li><li>14. Способы построения внешнего контуры.</li><li>15. Приемы оконтуривания балансовых запасов.</li><li>16. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого.</li><li>17. Средне арифметический метод подсчета запасов.</li><li>18. Способ геологических блоков.</li><li>19. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского.</li><li>20. Метод вертикальных параллельных сечений.</li></ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		21. Метод многоугольников А.К.Болдырева. 22. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения). 23. Способы оценки точности определения запасов в недрах. 24. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах. 25. Погрешность подсчета запасов.
Уметь	работать с текстовой и графической геологической документацией, определять горнотехнические и гидрогеологические условия залегания месторождений полезных ископаемых	<b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b> - Провести анализ вероятностного распределения показателей месторождения. - Рассчитать коэффициент корреляции. - Провести подсчет запасов руды и компонента.
Владеть	навыками работы с геологической документацией, определения рациональных схем развития горных работ на основе изучения геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых	<b>Решить задачу:</b> Используя исходную геолого-маркшейдерскую информацию, рассчитать показатели россыпи и построить план разведки участка россыпного месторождения золота.
<b>ОПК-5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов</b>		
Знать	нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования недр и окружающей среды	<b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 1. Геометризация и ее значение. 2. Исходная геолого-маркшейдерская документация. 3. Методы геометризации МПИ. 4. Виды Геометризации МПИ. 5. Числовые характеристики случайной величины. 6. Коэффициент корреляции. 7. Изменчивость размещения показателей залежи. Коэффициент изменчивости. 8. Показатель сложности. 9. Классификация запасов по степени разведанности. 10. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения. 11. Категории запасов. 12. Параметры подсчета запасов и их определение. 13. Оконтуривание МПИ. 14. Способы построения внешнего контуры. 15. Приемы оконтуривания балансовых запасов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого. 17. Средне арифметический метод подсчета запасов. 18. Способ геологических блоков. 19. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского. 20. Метод вертикальных параллельных сечений. 21. Метод многоугольников А.К.Болдырева. 22. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения). 23. Способы оценки точности определения запасов в недрах. 24. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах. 25. Погрешность подсчета запасов.
Уметь	анализировать горно-геологические условия месторождений полезных ископаемых	<b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b> - Провести анализ вероятностного распределения показателей месторождения. - Рассчитать коэффициент корреляции. - Провести подсчет запасов руды и компонента.
Владеть	навыками определения рациональных и эффективных схем развития горных работ на основе законов и иных нормативных правовых актов в области геологического изучения недр и гидрогеологических условий залегания месторождений полезных ископаемых	<b>Решить задачу:</b> Построить графики, характеризующие вероятностное распределение значений показателей - гистограммы, полигоны и кумуляты.
<b>ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</b>		
Знать	способы определения пространственно-геометрического положения полезных компонентов в рудных телах	<b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 1. Исходная геолого-маркшейдерская документация. 2. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения. 3. Параметры подсчета запасов и их определение. 4. Оконтуривание МПИ. 5. Способы построения внешнего контуры. 6. Приемы оконтуривания балансовых запасов. 7. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого. 8. Средне арифметический метод подсчета запасов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9. Способ геологических блоков. 10. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского. 11. Метод вертикальных параллельных сечений. 12. Метод многоугольников А.К.Болдырева. 13. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения). 14. Способы оценки точности определения запасов в недрах. 15. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах. 16. Погрешность подсчета запасов.
Уметь	правильно интерпретировать результаты маркшейдерских съемок	<b>Примерный перечень практических заданий к экзамену:</b> - Провести анализ вероятностного распределения показателей месторождения. - Рассчитать коэффициент корреляции. - Провести подсчет запасов руды и компонента.
Владеть	методами определения пространственно-геометрического положения рудных залежей	<b>Решить задачу:</b> Произвести оценку среднего значения изучаемых величин М и С и показателей их изменчивости.
<b>ПК-9 владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</b>		
Знать	методы разведки и геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, основные способы оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых	<b>Примерный перечень вопросов к экзамену</b> 1. Оконтуривание тел полезных ископаемых. 2. Подготовленность к промышленному освоению месторождения. 3. Изменчивость показателей месторождений.
Уметь	производить подсчет запасов полезного ископаемого разными способами и определять качественные характеристики месторождения	<b>Примерный перечень заданий на экзамене</b> <i>Рассчитать запасы полезных компонентов используя следующие методы:</i> - Способ среднего арифметического. - Способ геологических блоков. - Способ многоугольников. - Способ разрезов.
Владеть	методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, навыками работы в ПО для оконтуривания и подсчета запасов	<b>Рассчитать запасы полезных компонентов используя следующие методы:</b> - Способ среднего арифметического. - Способ геологических блоков. - Способ многоугольников. - Способ разрезов.
<b>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать локальные проекты</b>		
Знать	способы разработки локальных проектов	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометризация и ее значение.</li> <li>2. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li> <li>3. Методы геометризации МПИ.</li> <li>4. Виды Геометризации МПИ.</li> <li>5. Классификация запасов по степени разведанности.</li> <li>6. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения.</li> <li>7. Категории запасов.</li> <li>8. Параметры подсчета запасов и их определение.</li> <li>9. Оконтуривание МПИ.</li> <li>10. Способы построения внешнего контуры.</li> <li>11. Приемы оконтуривания балансовых запасов.</li> <li>12. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого.</li> <li>13. Средне арифметический метод подсчета запасов.</li> <li>14. Способ геологических блоков.</li> <li>15. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского.</li> <li>16. Метод вертикальных параллельных сечений.</li> <li>17. Метод многоугольников А.К.Болдырева.</li> <li>18. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения).</li> <li>19. Способы оценки точности определения запасов в недрах.</li> <li>20. Погрешность подсчета запасов.</li> </ol>
Уметь	правильно разрабатывать и контролировать техническую и нормативную документацию	<p><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li> <li>2. Обработка и анализ геолого-маркшейдерской информации.</li> <li>3. Построение горно-геометрических графиков.</li> </ol>
Владеть	приемами и навыками по внедрению автоматизированных систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации	<p><b>Решить задачу:</b></p> <p>Исследование взаимосвязи между мощностью золотосодержащих песков М и объемным содержанием золота С методом корреляционного анализа.</p>
<b>ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями</b>		
Знать	методы определения и нахождения в пространстве подземных и наземных сооружений и отображать информацию в маркшейдерской документации	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовленность месторождения (участка) для промышленного освоения.</li> <li>2. Категории запасов.</li> <li>3. Параметры подсчета запасов и их определение.</li> <li>4. Оконтуривание МПИ.</li> <li>5. Способы построения внешнего контуры.</li> <li>6. Приемы оконтуривания балансовых запасов.</li> <li>7. Методы подсчета запасов твердого полезного ископаемого.</li> <li>8. Средне арифметический метод подсчета запасов.</li> <li>9. Способ геологических блоков.</li> <li>10. Метод изолиний и объёмной палетки проф. П.К.Соболевского.</li> <li>11. Метод вертикальных параллельных сечений.</li> <li>12. Метод многоугольников А.К.Болдырева.</li> <li>13. Оценка точности подсчета запасов (общие сведения).</li> <li>14. Способы оценки точности определения запасов в недрах.</li> <li>15. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах.</li> <li>16. Погрешность подсчета запасов.</li> </ol>
Уметь	правильно и качественно выполнять расчеты и определять пространственные характеристики состояния земной поверхности и недр	<p><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li> <li>2. Обработка и анализ геолого-маркшейдерской информации.</li> <li>3. Построение горно-геометрических графиков.</li> </ol>
Владеть	навыками ведения всех видов маркшейдерских работ и навыками для правильного определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр	<p><b>Решить задачу:</b></p> <p>Построить горно-геометрические графики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоны размещения значений показателей мощности золотосодержащих песков, объемного содержания золота и вертикальных запасов по разведочным линиям.</li> <li>2. План размещения значений абсолютных отметок постели россыпи.</li> <li>3. План размещения значений мощности песков.</li> <li>4. План размещения значений объемного содержания золота.</li> <li>5. План размещения значений вертикальных запасов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПСК-4.4 готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве</b>		
Знать	методы геометризации и прогнозирования качественного размещения показателей месторождения в пространстве	<p><b>Перечень вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометризация и ее значение.</li> <li>2. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li> <li>3. Методы геометризации МПИ.</li> <li>4. Виды Геометризации МПИ.</li> <li>5. Числовые характеристики случайной величины.</li> <li>6. Коэффициент корреляции.</li> <li>7. Изменчивость размещения показателей залежи. Коэффициент изменчивости.</li> <li>8. Показатель сложности.</li> </ol>
Уметь	правильно обосновывать применение методов геометризации и прогнозирования размещения полезного ископаемого и применять существующие методы геометризации	<p><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Исходная геолого-маркшейдерская документация.</li> <li>4. Обработка и анализ геолого-маркшейдерской информации.</li> <li>3. Построение горно-геометрических графиков.</li> </ol>
Владеть	навыками и знаниями компьютерных технологий для отображения спрогнозированных показателей размещения в пространстве	<p><b>Решить задачу:</b></p> <p>Произвести оценку среднего значения изучаемых величин М и С и показателей их изменчивости.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Примерная структура и содержание пункта:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геометризация МПИ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель выдает исходные данные для выполнения курсовых работ.

Преподаватель формулирует задание по курсовой работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

**Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием,

обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Абрамян Г.О. Геометрия недр. Геометризация формы и условий залегания залежи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2018. — 18 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108050> .

2. Абрамян Г.О. Геометрия недр. Общая методика геометризации недр [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2018. — 42 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108051> .

3. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108049> .

### **б) Дополнительная литература**

1. Роут, Г. Н. Маркшейдерия : учебное пособие / Г. Н. Роут, Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 146 с. — ISBN 978-5-00137-081-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133877>

2. Рогова, Т. Б. Геометрия недр. Особенности геометризации угольных месторождений : учебное пособие / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-906969-92-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115156>

3. Ерилова, И. И. Маркшейдерия : учебное пособие / И. И. Ерилова. — Москва : МИСИС, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-907061-03-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115261>

4. Мосейкин, В. В. Геологическая оценка месторождений : учебное пособие / В. В. Мосейкин, Д. С. Печурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 322 с. — ISBN 978-5-906846-09-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93677>

### **в) Методические указания**

Методические указания для выполнения курсовой работой приведены в приложении 1.

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Интернет-ресурсы:



- Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.
- Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
- Поисковая система Академия Google (Google Scholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.
- Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

**Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 31.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Курсовая работа представляется в виде графической части и расчетно-пояснительной записки. Чертежи должны соответствовать требованиям ЕСКД и ЕСТД. Расчетно-пояснительная записка (основная часть) должна содержать обоснование выбранного технического, технологического ИЛИ исследовательского решения, расчет и проектирование изделия в целом и его конструктивных элементов или выполнения работ (услуг). Содержание работы должно демонстрировать знакомство автора с основной литературой по теме работы, умение выявить проблему, поставить задачу и определить методы ее решения, умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, а также показать умение анализировать полученные результаты, владение необходимой терминологией и понятиями, приемлемый уровень языковой грамотности и владение стилем научного изложения.

Графический материал — представляется в виде законченных конструкторских самостоятельных документов, схем, графиков или рисунков, в зависимости от характера работы. Графический материал может размещаться как на отдельных листах, используемых при защите курсовой работы, так и в составе текстового документа.

### *Структура курсовой работы*

Курсовая работа должна содержать: текстовый документ — расчетно-пояснительную записку и графический материал.

Пояснительная записка должна включать в указанной последовательности следующие элементы: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

К графическому материалу следует относить: чертежи, эскизы, схемы, демонстрационные листы.

### *Требования к структурным элементам пояснительной записки курсовой работы*

Пояснительная записка в краткой и четкой форме должна раскрывать сущность работы, постановку задачи, выбор и обоснование решений, содержать описание методов исследования, анализа и расчетов, описание проведенных экспериментов, анализ полученных результатов, выводы.

### *Титульный лист*

Титульный лист является первой страницей работы и оформляется по установленной форме, приведенной в приложении А.

### *Задание*

Курсовая работа выполняется на основании индивидуального задания, его форма приведена в приложении Б.

Задание составляется руководителем курсового проектирования в соответствии с темой. Темы определяют ведущими преподавателями в соответствии с требованиями основных образовательных программ и должны обеспечивать возможность реализации накопленных знаний. При этом студент имеет право выбора темы курсовой работы, а также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

### *Содержание*

Содержание должно отражать перечень структурных элементов курсовой работы с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте, в том числе: введение; разделы, подразделы, пункты (если они имеют наименование); заключение; список использованных источников; приложения.

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

### *Введение*

Введение кратко характеризует актуальность и социальную значимость темы, степень ее разработанности в отечественной и мировой теории и практике; цели и задачи, объект и предмет, базу исследования или проектирования, методы сбора и обработки информации, научные гипотезы. Слово «Введение» записывают в виде заголовка,

симметрично тексту, с прописной буквы.

#### *Основная часть*

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию и требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению КП (КР) по данной дисциплине.

Основную часть следует делить на разделы, подразделы, пункты. Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент работы. Обязательным структурным элементом основной части курсовой работы является аналитический обзор темы.

Аналитический обзор представляет собой результат систематизированной переработки совокупности документов по тематике проекта, содержащий обобщенные и критически проанализированные сведения об истории, современном состоянии, тенденциях и перспективах развития предмета обзора.

К тексту аналитического обзора предъявляются следующие основные требования: полнота и достоверность информации, наличие критической оценки использованной информации, логичность структуры, композиционная целостность, аргументированность выводов, ясность и четкость изложения.

#### *Заключение*

В «Заключении» раскрывается значимость рассмотренных вопросов для науки и практики; приводятся главные выводы, характеризующие итоги проделанной работы; излагаются предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов и дальнейшему развитию темы. Слово «Заключение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

#### *Список использованных источников*

В «Список использованных источников» включают все источники информации, на которые имеются ссылки в тексте и которые использовались при написании работы.

Основные требования, предъявляемые к списку использованных источников: соответствие теме курсовой работы; разнообразие видов изданий: официальные, нормативные, справочные, учебные, научные, производственно-практические и др.

Сведения об источниках информации приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.05 и ГОСТ 7.82. Источники в списке нумеруются арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте, либо в алфавитном порядке.

#### *Приложения*

В «Приложения» рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены: материалы, дополняющие текст (таблицы, рисунки), дополнительные расчеты, таблицы вспомогательных — данных, характеристики аппаратуры и приборов, применяемых при выполнении работы, протоколы испытаний.

Правила представления приложений: на все приложения в тексте курсовой работы должны быть даны ссылки, приложения располагают и обозначают в порядке ссылок на них в тексте работы, приложения оформляют как продолжение курсовой работы на следующих его страницах по правилам и формам, установленным действующими стандартами; каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение слово «Приложение» и его буквенное обозначение (заглавные буквы русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь) располагают наверху посередине страницы, а под ним в скобках указывают статус приложения, например: (рекомендуемое), (справочное), (обязательное).

#### *Требования к оформлению текстовой части курсовой работы*

##### *Общие требования*

Оформление текста пояснительной записки курсовой работы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105. Страницы текста, включая иллюстрации и таблицы, должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327.

Текст должен быть выполнен с одной стороны листа белой бумаги рукописным способом, а также с применением печатающих и графических устройств ЭВМ с соблюдением следующих размеров полей: левое — 20 мм, правое — 10 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. При наборе текста в Microsoft Word следует придерживаться следующих требований: основной шрифт Times New Roman или Arial, размер шрифта 12-14 пт, цвет — черный, абзацный отступ 10-12,5 мм, межстрочный интервал — одинарный или полуторный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

#### *Построение текста*

Текст пояснительной записки курсовой работы следует делить на разделы, подразделы, пункты. Каждый раздел текста рекомендуется начинать с новой страницы. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, пункты — в пределах подраздела, подпункты — в пределах пункта.

Если раздел или подраздел состоит, соответственно, из одного подраздела или пункта, то этот подраздел или пункт нумеровать не следует. Точка в конце номеров разделов, подразделов, пунктов, подпунктов не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Если основную часть пояснительной записки подразделяют только на разделы, то их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всей записки. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

#### *Заголовки*

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты заголовков могут не иметь. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующего раздела, подраздела, либо пункта. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела — одному межстрочному расстоянию.

#### *Требования к тексту курсовой работы*

В ТД должны применяться термины, обозначения и определения, установленные стандартами по соответствующему направлению науки, техники и технологии, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе. В ТД не допускается: применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке; применять произвольные словообразования; применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ), строительных норм и правил (СНиП) и других документов без регистрационного номера; использовать в тексте математические знаки и знак. (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений. Следует писать: «температура 20 °С»; «номер опыта» (но не «№ опыта»); «влажность 98%», «процент выхода» (но не «% выхода»). Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В пояснительной записке следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения.

#### *Построение таблиц*

Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице. Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и

порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой. Допускается сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами по всей пояснительной записке. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы (остальные строчные), без абзацного отступа. Надпись «Таблица...» пишется над левым верхним углом таблицы и выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) без подчеркивания (рисунок 1).

Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной - если они самостоятельные. В конце заголовка и подзаголовка знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовки помещают только перед, первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну под другой на одном листе. Над последующими частями таблиц указывается слово: «Продолжение», а при наличии нескольких таблиц в ТД указывается номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.3».

Не допускается включать в таблицу графы «№ п/п» и «Единицы измерений». Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставится прочерк.

#### *Иллюстрации*

Количество иллюстраций в пояснительной записке, должно быть достаточным для раскрытия содержания работы. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после первого упоминания в тексте, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Все иллюстрации именуется в тексте рисунками и нумеруются в пределах каждого раздела. Номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в пределах данного раздела, разделенных точкой, например: «рисунок 5.1» (первый рисунок пятого раздела). Допускается сквозная нумерация рисунков арабскими цифрами по всей записке. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А.3».

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте пояснительной записки. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрация располагается по тексту документа, если она помещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует помещать в приложении. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации следует выполнять на той же бумаге, что и текст, либо на кальке того же формата с соблюдением тех же полей, что и для текста. При этом кальку с иллюстрацией следует помещать на лист белой непрозрачной бумаги.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование, например: «Рисунок

В.2 - Схема алгоритма» и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающихся стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси абсцисс проставляется буквенное обозначение, соответственно, функции и аргумента без указания их единиц измерения.

#### *Формулы*

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов и цифры следует выполнять с помощью компьютерного набора курсивом или чертежным шрифтом, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, высота букв и цифр при

компьютерном наборе должна быть на 2 пт больше, чем в основном тексте работы.

Если уравнение или формула не вмещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства «=» или после знаков плюс «+», минус «-», умножения «.», деления «:», или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «.».

Пояснение значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Размерность одного параметра в пределах всего ТД должна быть постоянной. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой. Формулы, за исключением приведенных в приложении, должны нумероваться в пределах всей пояснительной записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают - (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в пределах раздела, разделенных точкой, например (2.10) - десятая формула второго раздела. Формулы, помещаемые в приложениях, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.Г). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

#### *Ссылки*

В пояснительной записке допускаются ссылки на элементы самой записки, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом. При ссылках на элементы пояснительной записки указывают номера структурных частей текста, формул, таблиц, рисунков, обозначения чертежей и схем, а при необходимости - графы и строки таблиц, позиции составных частей изделия на рисунке, чертеже или схеме.

При ссылках на структурные части пояснительной записки указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, например: «...в соответствии с разделом 2», «...согласно 3.1», «... по 3.1.1»; «...в соответствии с 4.2.2, перечисление б»; «(приложение Л)»; «...как указано в приложении М». Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «...согласно формуле (В.1)»; «...как следует из выражения (2.5)». Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации оформляют по типу: «(таблица 4.3)»; «... в таблице 1.1, графа 4»; «(рисунок 2.11)»; «... в соответствии с рисунком 1.25»; «... как показано на рисунке В.7, поз. 12 и 13». Ссылки на чертежи и схемы, выполненные на

отдельных листах, делают с указанием обозначений этих документов.

При ссылке в тексте на использованные источники информации следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки, например: «... как указано в монографии [103]; «... в работах [11, 12, 15-17]». При необходимости в дополнение к номеру источника указывают номер его раздела, подраздела, страницы, иллюстрации, таблицы, например: [12, раздел 2]; [18, подраздел 1.3, приложение А]; [19, С. 28, таблица 8.3].

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

#### *Сокращения*

При многократном упоминании устойчивых словосочетаний, в пояснительной записке следует использовать аббревиатуры или сокращения. При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «средне квадратическая ошибка (СКО)», «месторождения полезных ископаемых (МПИ)», а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру. Расшифровку аббревиатур и сокращений; установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить.

Расчеты в пояснительной записке должны выполняться с использованием физических величин системы СИ.

Порядок изложения расчетов в пояснительной записке определяется характером рассчитываемых величин. Согласно ЕСКД, расчеты в общем случае должны содержать: эскиз или схему рассчитываемого изделия; задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете); данные для расчета; условия расчета; расчет; заключение.

Эскиз или схема должны обеспечивать четкое представление о рассчитываемом объекте. Данные для расчета, в зависимости от их количества, могут быть изложены в тексте или приведены в таблице. Приступая к расчету, следует указать методику и источник, в соответствии с которым выполняются конкретные расчеты.

#### *Нумерация страниц*

Страницы ТД следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы без точки проставляют в центре нижней части листа. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

#### *Требования к оформлению графического материала*

Графический материал, представленный в виде чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с пояснительной запиской раскрывать содержание курсовой работы.

Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии и может выполняться: традиционным способом карандашом или тушью; автоматизированным способом с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ, предпочтение отдается автоматизированному способу. Цвет изображений чертежей и схем - черный на белом фоне. В оформлении комплекта листов графического материала работы следует придерживаться единого стиля. Каждый лист графического материала должен иметь угловой штамп, оформленный и заполненный по соответствующему стандарту. При оформлении демонстрационных листов допускается использование возможностей цветового акцентирования внимания на отдельных элементах представляемого материала.