
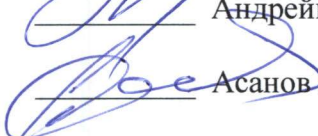


Рабочая программа дисциплины методы научных исследований разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Физика, Информатика, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса; Метрология, стандартизация и сертификация; Переработка полезных ископаемых; Моделирование разработки месторождений нефти и газа, Прикладные задачи математической физики; Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства; Физика горных пород; Горное право.

Разработчик д-р. техн. наук, проф.  Андрейко С.С.

Рецензент д-р. техн. наук, проф.  Асанов В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» «20» марта 2017 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
д-р. техн. наук, профессор


 С.С. Андрейко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «13» 04 2017 г., протокол № 15.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.

 О.Е. Кочнева

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доцент

 Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель изучения учебной дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков в области методологии проведения научных исследований на базе освоения методов активизации творческих процессов, приемов решения научно-технических и изобретательских задач, методов исследования и анализа физических процессов горного производства, методов обработки результатов исследований на ЭВМ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает знания, умения и навыки части следующих компетенций:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

- готовность проводить анализ, патентные исследования и систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-16);

- готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства (ПСК-2.5).

1.2. Задачи дисциплины:

- **формирование знания** методов проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений; методологии научных исследований, теоретических и практических подходов при их проведении; методов решения изобретательских задач; методов исследования и анализа физических процессов горного производства;

- **формирование умения** постановки технических задач, анализа возможных путей решения технических задач, выбора или создания технического решения, проведения эксперимента и обработки его результатов на ЭВМ;

- **формирование навыков** планирования и проведения экспериментов; обработки экспериментальных данных на ЭВМ; владения научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений;

- методология научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении;

- методы решения изобретательских задач;

- физические процессы при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

- методы исследования и анализа физических процессов горного производства;

- методы планирования и проведения измерительных экспериментов;

- методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ с использованием критериев достоверности и построения регрессионных зависимостей;

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина методы научных исследований относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по специальности «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализации «Физические процессы нефтегазового производства».

После изучения дисциплины обучающийся⁴ должен освоить часть указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- методы проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений;

- методологию научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении;

- методы решения изобретательских задач;

- методы исследования и анализа физических процессов горного производства;

- физические процессы при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

- методы планирования и проведения измерительных экспериментов;

- методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ с использованием критериев достоверности и построения регрессионных зависимостей;

уметь:

- формулировать для персонала технические задачи;

- анализировать возможные пути решения технических задач;

- выбирать или создавать техническое решение с помощью методов и приемов решения изобретательских задач;

- провести эксперимент и обработать его результаты;

- адаптировать решения научно-технических и изобретательских задач к типовым технологическим решениям при добыче и переработке полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений;

владеть:

- навыками планирования и проведения экспериментов;

- навыками обработки экспериментальных данных на ЭВМ;

- научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Информатика	

ПК-16	готовность проводить анализ, патентные исследования систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Физика.	Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса; Метрология, стандартизация и сертификация; Переработка полезных ископаемых; Моделирование разработки месторождений нефти и газа; Физика горных пород.
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК 2.5	готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства		Прикладные задачи математической физики; Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства; Моделирование разработки месторождений нефти и газа; Горное право.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-1, ПК-16 и ПСК-2.5.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1:

Код ОПК-1	Формулировка компетенции: Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
----------------------	--

Код ОПК-1. Б1.В.01 (ОПК-1.Б1.Б.44)	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Готовностью решать задачи профессиональной и научной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
---	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – методы проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы текущего и промежуточного кон-

<p>области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологию научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении; – методы решения изобретательских задач; 		троля.
<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать для персонала технические задачи; – анализировать возможные пути решения технических задач; – выбирать или создавать техническое решение с помощью методов и приемов решения изобретательских задач; – адаптировать решения научно-технических и изобретательских задач к типовым технологическим решениям при ведении горных и взрывных работ; 	Лекции. Практические занятия. СРС.	Типовые задания к практическим занятиям.
<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности. 	Лекции. Практические занятия. СРС.	Типовые задания к практическим занятиям.

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-116:

Код ПК-16	<p>Формулировка компетенции:</p> <p>Готовность проводить анализ, патентные исследования и систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>
Код ПК-16. Б1.В.01 (ПК-16.Б1.Б.44)	<p>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</p> <p>Способность применять знания методов патентных исследований, систематизации и анализа научно-технической информации для решения задач горного производства в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений.</p>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений; – методологию научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении; – методы решения изобретательских задач; – физические процессы добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений; 	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля.

<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать для персонала технические задачи; – анализировать возможные пути решения технических задач; – выбирать или создавать техническое решение с помощью методов и приемов решения изобретательских задач; – адаптировать решения научно–технических и изобретательских задач к типовым технологическим решениям при ведении горных и взрывных работ; 	<p>Лекции. Практические занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям.</p>
<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научным, инженерным и организационным потенциалом для решения задач горного производства и реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых на основе знания их физической сущности. 	<p>Лекции. Практические занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям.</p>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПСК-2.5:

<p>Код ПСК-2.5</p>	<p>Формулировка компетенции:</p> <p>Готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства</p>
---------------------------	---

<p>Код ПСК-2.5.Б1.В.01 (ПСК-2.5.Б1.Б.44)</p>	<p>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</p> <p>Способность самостоятельно формулировать и решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства на основе знания их физической сущности.</p>
---	---

Требования к компонентному составу компетенции ПСКВ2.5

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологию научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении, – методы планирования и проведения измерительных экспериментов; – методы исследования и анализа физических процессов горного производства; – методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ с использованием критериев достоверности и построения регрессионных зависимостей; 	<p>Лекции. СРС.</p>	<p>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля.</p>
<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать технические задачи; – анализировать возможные пути решения технических задачи, выбирать или создавать техническое решение; – провести эксперимент и обработать его результаты; 	<p>Лекции. Практические занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям.</p>

владеет: – навыками планирования и проведения экспериментов; – навыками обработки экспериментальных данных на ЭВМ.	Лекции. Практические занятия. СРС.	Типовые задания к практическим занятиям.
---	--	--

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1

Таблица 3.1. – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	42		42
	- в том числе в интерактивной форме	14		14
	- лекции (Л)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме	8		8
	- практические занятия (ПЗ)	24		24
	- в том числе в интерактивной форме	6		6
	- лабораторные работы (ЛР)			
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	64		64
	- изучение теоретического материала	32		32
	- подготовка к практическим работам	10		10
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	22		22
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачёт /экзамен	зачет		
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	108		108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3		3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Ито- го- вый кон- тро- ль	само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2	2					7	9
		2	4	2	2				7	11
	2	3	3	1	2				7	10
		4	1	1						1
	Всего по модулю:			10	6	4		0,5		21
2	3	5	5	1	4				12	17
		6	3	1	2					3
	4	7	3	1	2				7	10
		8	5	1	4				9	14
	Всего по модулю:			16	4	12		0,5		28
3	5	9	5	1	4				7	9
		10	5	1	4				8	8
	Всего по модулю:			10	2	8		0,5		15
4	6	11	1	1						1
		12	1	1						1
	7	13	1	1						18
		14	1	1						1
		15	2	2						2
	Всего по модулю:			6	6			0,5		6,5
Промежуточная атте- стация										
Итого:			42	18	24		2		64	108/3

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Методология научных исследований. Проведение патентных исследований, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Раздел 1. Методы решения научно-технических задач.

Л – 4 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 14 ч.

Тема 1. Творческий процесс и уровни технических решений.

Понятие объекта и предмета научных исследований. Выбор объекта научных исследований. Особенности творческого процесса. Классификация методов поиска новых технических решений. Уровни технических решений.

Тема 2. Методы активации творческих процессов. Эвристические методы решения научно-технических и изобретательских задач.

Активация творческих процессов с помощью методов ассоциации, каталога, контрольных вопросов. Морфологический анализ технических задач. Метод «мозгового штурма» и его разновидности.

Раздел 2. Проведение патентных исследований, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений. Приемы решения научно-технических задач.

Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 7 ч.

Тема 3. Проведение патентных исследований, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений. Приемы решения технических задач с использованием фонда физических эффектов и технических решений.

Физические процессы при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Патентные исследования, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений. Типовые приемы решения технических задач. Использование фонда физических эффектов и технических решений.

Тема 4. Применение функционально-стоимостного анализа технических объектов.

Функционально-стоимостный анализ (ФСА) технических объектов. Порядок проведения ФСА. Сбор и анализ информации. Разработка улучшенных технических решений.

Модуль 2. Методы статистического анализа данных и обработки результатов экспериментальных исследований.

Раздел 3. Статистический анализ данных.

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 12 ч.

Тема 5. Статистические характеристики случайных величин.

Характеристики случайных величин (среднее, дисперсия и т.д.). Статистические закономерности случайных величин. Нормальное распределение случайной величины.

Тема 6. Статистический анализ экспериментальных данных.

Дисперсионный анализ. Проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий и средних величин. Доверительный интервал и его оценка.

Раздел 4. Обработка результатов экспериментальных исследований и представление результатов.

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 16 ч.

Тема 7. Регрессионный (корреляционный) анализ экспериментальных данных.

Метод наименьших квадратов. Нахождение корреляционных зависимостей. Коэффициент корреляции.

Тема 8. Планирование и проведение измерительных экспериментов. Методика экспериментальных работ и представление результатов исследований.

Планирование и проведение измерительных экспериментов. Методика рационального использования эксперимента. Представление конечного результата исследований и его оценка (статья, отчет, диссертация).

Модуль 3. Применение ЭВМ в научных исследованиях.

Раздел 5. Компьютерное моделирование и обработка экспериментальных данных на ЭВМ

Л – 2 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР - ч, СРС – 15 ч.

Тема 9. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент.

Компьютерное моделирование. Автоматизация физического эксперимента. Вычислительный эксперимент. Методы распознавания образов.

Тема 10. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ.

Порядок обработки результатов на ЭВМ. Пакеты прикладных программ математических расчетов и обработки результатов экспериментов.

Модуль 4. Методы исследования и анализа физических процессов горного производства

Раздел 6. Аналитические решения научно-технических задач.

Л – 2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 0 ч.

Тема 11. Аналитические исследования физических процессов горного производства.

Цель и задачи аналитических исследований. Математическое моделирование. Постановка задачи. Применение аналитических методов при проектировании горных предприятий.

Тема 12. Применение аналитических уравнений для описания физических процессов в горном деле.

Аналитические уравнения для описания физических процессов в горном деле. Применение ЭВМ для решения задач горного производства.

Раздел 7. Экспериментальные исследования физических процессов в лабораторных и промышленных условиях.

Л – 4 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 0 ч.

Тема 13. Экспериментальные исследования физических процессов в горном деле.

Цель, задачи лабораторных исследований. Методы экспериментальных исследований.

Тема 14. Применение физического моделирования в горном деле.

Физическое моделирование. Методы физического моделирования процессов горных работ. Критерии подобия. Перенесение результатов моделирования на натурный объект.

Тема 15. Промышленный эксперимент в горном деле.

Цель и задачи промышленного эксперимента. Методика промышленного эксперимента и порядок ее согласования.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Формулирование актуальных технических задач на примере подземной разработки калийных пластов, жидких и газообразных полезных ископаемых. Анализ возможных путей решения актуальных задач горного и нефтегазового производства.
2	2	Выбор и создание технического решения при коллективном решении задачи повышения извлечения из недр твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых эвристическим методом «мозгового штурма» (генерация идей, выбор рациональных предложений).
3	3	Использования типовых приемов решения технических и изобретательских задач при расчете и выборе рациональных параметров горных работ. Адаптация полученных решений для конкретных горнотехнических условий.
4	5	Расчетные работы по обработке результатов эксперимента: определению ширины интервала вариационного ряда распределения данных. Расчетно-графические работы по обработке результатов эксперимента: построение дискретных и интервальных вариационных рядов экспериментальных данных. Расчетные работы по обработке результатов эксперимента: определению статистических характеристик вариационных рядов; количественная оценка значений мер вариации экспериментальных данных.
5	6	Расчетные работы по использованию дисперсионного анализа при обработке экспериментальных данных. Расчетные работы по проверке статистических гипотез о равенстве дисперсий и средних величин при анализе экспериментальных данных.
6	7	Расчетно-графические работы по построению поля регрессии (корреляции) и определению коэффициентов парной корреляции и корреляционного отношения. Расчетно-графические работы по определению коэффициента линейной регрессии методом «дробового выстрела».
7	8	Расчетная работа по планированию эксперимента: определение

		минимально необходимого числа опытов (проб), необходимого для достоверного определения параметров исследуемой совокупности по величине коэффициента вариации, уровню значимости и заданному уровню ошибки среднего.
8	9	Проведение вычислительного эксперимента на ЭВМ с использованием данных экспериментальных работ. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ с использованием критериев достоверности.
9	10	Расчетно-графические работы по статистической обработке экспериментальных данных на ЭВМ с помощью пакета прикладных программ Statistika. Получение сводных статистик и построение регрессионных зависимостей.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ – не предусмотрены.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2

3	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	6
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2
8	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	4
9	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2
10	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	2
Итого: в ч / в ЗЕ		64/1,8

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно.

Тема 1. Материальный, политический, управленческий и социальный факторы научного творчества. Психологические особенности творческого процесса.

Уровни творческой деятельности: открытие, изобретение и рационализаторское предложение.

Субъективные факторы научного творчества. Роль коллектива и личности в научно-техническом творчестве. Этика научно-технического творчества.

Тема 2. Понятие об эвристике и методах активация творческих процессов: ассоциативные методы; метод контрольных вопросов; синектика; морфологический анализ.

Тема 3. Физические процессы при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Патентные исследования, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений.

Методы поиска и отбора технической информации в области разработки месторождений полезных ископаемых.

Тема 5. Выборка и совокупность. Интерполяция. Эмпирические распределения и их графическое представление.

Статистические характеристики случайных величин: среднее, мода, медиана, дисперсия, стандартное отклонение, меры вариации, асимметрия, эксцесс. Статистические закономерности случайных величин. Нормальное распределение случайной величины.

Проверка закона нормального распределения. Оценивание и проверка гипотез. Критерии значимости и доверительные интервалы.

Тема 7. Корреляция и регрессия. Коэффициенты корреляции, детерминации, регрессионное отношение. Оценка надежности коэффициента корреляции.

Метод наименьших квадратов. Нахождение корреляционных и регрессионных зависимостей.

Достоверность измерения. Оценка результатов измерений, содержащих грубые ошибки. Исключение грубых погрешностей.

Рабочее место экспериментатора и его ¹⁵ организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.

Тема 8. Элементы планирования эксперимента.

Тема 9. Компьютерное моделирование. Автоматизация физического эксперимента. Вычислительный эксперимент. Методы распознавания образов.

Тема 10. Порядок обработки результатов на ЭВМ. Пакеты прикладных программ математических расчетов и обработки результатов экспериментов.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для формирования компетенций проводятся занятия в виде лекций и практических занятий, проводятся еженедельные консультации. При проведении занятий используются презентации с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, книг, слайдов, презентаций и т.п. В процессе обучения используются такие формы работы, как групповые дискуссии, просмотр и обсуждение видеосюжетов. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; в результате обсуждения принимается алгоритм решения поставленной задачи. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний изучаемой дисциплины и креативных методов для решения основной задачи дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и владений в области методов поиска и отбора технической литературы, методологии проведения научных исследований на базе освоения теории и практики решения изобретательских задач, методик рационального планирования, постановки, проведения экспериментов и обработки статистических комплексов, а также отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Часть занятий посвящена практическим вопросам и примерам организации «мозгового штурма» при коллективном решении технических задач в горном деле, а также практическим примерам использования типовых приемов решения технических задач в горном деле.

На практических занятиях студенты выполняют индивидуальные расчетные и расчетно-графические задания. Предусматриваются расчетные работы по использованию дисперсионного анализа, проверке статистических гипотез о равенстве дисперсий и средних величин, планирования эксперимента и представления конечного результата исследований. При проведении вычислительного эксперимента на ПЭВМ с использованием данных экспериментальных работ занятия проводятся в специально оборудованной компьютерами аудитории с использованием сертифицированного программного обеспечения.

Самостоятельная работа при освоении компетенций дисциплины например, при подготовке отчетов по практическим работ, может проходить в аудиториях кафедры (в том числе компьютерном классе) в библиотеке, также оснащенной компьютерами, имеющими выход в Интернет, дома. Электронный каталог позволяет быстро найти необходимое учебное издание.

6. Фонды оценочных средств Дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольных работ по темам;
- оценки работы студента на практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- рубежное тестирование (модуль 1, 2, 3 и 4).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля, выполнения заданий всех практических занятий.

2) Экзамен

Не предусмотрен

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4. - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	ТК	РТ	ПР
В результате освоения дисциплины студент Знает: – методы проведения патентных исследований, поиска, отбора и систематизации научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений; – методологию научных исследований, теоретические и практические подходы при их проведении; – методы решения изобретательских задач; – физические процессы добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений – методы планирования и проведения измерительных экспериментов; – методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ с использованием критериев достоверности и построения регрессионных зависимостей;	+ + + + +	+ + + + +	
Умеет: – формулировать для персонала технические задачи; – анализировать возможные пути решения технических задач;			+ +

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.01.(Б1.Б.44) Методы научных исследований
(индекс и полное название дисциплины)

Блок 1. Дисциплины (модули)			
(цикл дисциплины)			
<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная
<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента

21.05.05
(код направления подготовки / специальности)

Физические процессы горного или нефтегазового производства/ Физические процессы горного производства, Физические процессы нефтегазового производства
(полное название направления подготовки / специальности)

ФП / ФПИ, ФП
(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная
	<input type="checkbox"/> бакалавр		<input type="checkbox"/> заочная
	<input type="checkbox"/> магистр		<input type="checkbox"/> очно-заочная

2016

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 5

Количество групп: 1

Количество студентов: 20

Андрейко Сергей Семенович
(фамилия, имя, отчество преподавателя)

зав. кафедрой
(должность)

Горно-нефтяной факультет
(факультет)

Разработки месторождения полезных ископаемых 2198438
(кафедра) (контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1.	Половинкин В.А. Основы инженерного творчества: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Лань. – 2007. – 361 с.	97
2.	<i>Резникова Е.В.</i> , Резникова Е.В. Теория и практика решения технических задач: учебное пособие. – М.: Изд-во Форум. – 2009. – 381 с.	4
3.	Пойлов В.З. Основы научных и инженерных исследований: учебное пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ. – 2008. – 343 с.	80
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Аренс В.Ж. Творчество в науке: учебное пособие. – М.: Изд-во МГГУ.	1

Карта обеспеченности в библиотеку сдана

	– 2007. – 336 с.	
2.	Муштаев В.И., Токарев В.Е. Основы инженерного творчества: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во Дрофа. 2005. – 254 с.	85
3.	Шпаков П.С., Попов В.Н. Статистическая обработка экспериментальных данных: учебник. – М.: Изд-во МГГУ. – 2003. – 268 с.	1
4.	Донсков А.С. Основы инженерного творчества: учебное пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ. – 2009. – 224 с.	48 + 25
2.2. Периодические издания		
1.	Физико–технические проблемы разработки полезных ископаемых. – ISSN 0015-3273. – Периодическое издание (журнал).	
2.	Известия вузов. Горный журнал. – ISSN 0536-1028. – Периодическое издание (журнал).	
3.	Горный информационно-аналитический бюллетень. – ISSN 0236-1493. – Периодическое издание.	–
4.	Горный журнал. – ISSN 0017-2878. – Периодическое издание (журнал).	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2 014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
2.4. Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	База знаний горняка http://basemine.ru	
2	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992 . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
3	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
4.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014. Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
5.	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003- . – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/ . – Загл. с экрана.	
6.	Информационно-поисковая система Роспатента, Федерального института промышленной собственности. Обеспечивает поиск информации по изобретениям, полезным моделям и товарным знакам, зарегистрированным в России. – Режим доступа: http://www.fips.ru . Загл. с экрана.	

7.	База патентов на изобретения РФ. На данном сайте Вы можете ознакомиться с содержанием патентов Российской Федерации. – Режим доступа: http://ru-patent.info/ . Загл. с экрана.	
8.	Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. – Режим доступа: http://www.elibrary.ru/ . Загл. с экрана.	
9.	Государственный рубрикатор научно-технической информации представляет собой универсальную иерархическую классификацию областей знания, принятую для систематизации всего потока научно-технической информации. – Режим доступа: http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/ . Загл. с экрана.	
10.	Информационно-справочная система, описывающая универсальную десятичную классификацию (УДК). Ресурс содержит описание 126441 кода УДК. Режим доступа: http://teacode.com/online/udc/ . Загл. с экрана.	
2.6. Программное обеспечение		
1.	Офисные приложения Microsoft Office 2010	
2.	Универсальная интегрированная программная система STATISTICA	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ **Н.В. Тюрикова**

Данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ **Н.В. Тюрикова**

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.4 Аудио- и видео-пособия

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео- пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций «Методы научных исследований»

**9 Описание материально-технической базы, необходимой для
осуществления образовательного процесса по дисциплине
9.1. Специализированные лаборатории и классы**

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория лекторского мастерства кафедры, оборудованная проектором, интерактивной доской	РМПИ	210, к. Б	100 м ²	50

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1.	Комплект видео- и аудио техники (компьютер, проектор, интерактивная доска)	1	Оперативное управление	№210

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		