

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 15:09:25
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Основы научных исследований рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Закреплена за кафедрой | Геотехнологических способов и физических процессов горного производства | |
| Учебный план | s210505_23_FP23.plx 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства | |
| Квалификация | Горный инженер (специалист) | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: зачеты 10 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 28,25 | |
| самостоятельная работа | 79,75 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 10 (5.2) | | Итого | |
|---|----------|-------|-------|-------|
| | УП | РП | | |
| Неделя | 15 5/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Иные виды контактной работы | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 28,25 | 28,25 | 28,25 | 28,25 |
| Контактная работа | 28,25 | 28,25 | 28,25 | 28,25 |
| Сам. работа | 79,75 | 79,75 | 79,75 | 79,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Москва 2023

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| 1.1 | обучение будущих горных инженеров методически правильно выбирать метод ведения научных исследований, ставить и выполнять научные исследования в горнорудной промышленности. |
| 1.2 | В задачи изучения дисциплины входит: знакомство с организацией, постановкой и методами проведения научных исследований в горнорудной промышленности; изложение теоретических основ различных методов моделирования горных процессов; закрепление и привитие навыков самостоятельной творческой работы студентов в лабораторных условиях и над литературой. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | Условия и ограничения успешного выполнения порученной работы на основе собственных личностных, ситуативных, профессиональных качеств и возможности их совершенствования |
| Уровень 2 | Основы эффективного использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата |
| Уровень 3 | * |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | Применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы |
| Уровень 2 | Определять приоритеты собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
| Уровень 3 | * |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
| Уровень 2 | Способами оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата |
| Уровень 3 | * |

| ОПК-15: Способен осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений | |
|---|--|
| Знать: | |
| Уровень 1 | методы и средства измерений физических величин; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений; нормативно техническую документацию в части законодательной метрологии, сертификации и стандартизации; экспериментальные и лабораторные исследования; последовательность экспериментальных и лабораторных исследований; составления и защиты отчетов в экспериментальных и лабораторных исследованиях, в обработке полученных результатов, составлении и защите отчетов; методологию проведения различного типа исследований с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений; нормативную документацию в соответствующей области знаний |
| Уровень 2 | методологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы; владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов профессиональных программ с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений |
| Уровень 3 | * |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | применять знания по метрологическому обеспечению технологических процессов; творчески применять знания по сертификации продукции и услуг |

| | |
|-----------------|---|
| | и стандартизации; выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты; составлять и защищать отчеты |
| Уровень 2 | применять компьютерную технику и информационные технологии при разработке научно-технических отчетов; использовать и правильно составлять библиографические указатели |
| Уровень 3 | * |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | методами и алгоритмами измерений, определения погрешностей и обработки результатов измерений; методами стандартизации; готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты |
| Уровень 2 | навыками написания научно-технических отчетов, заявок на изобретения, статей; процедурами разбивки материалов отчета на главы и параграфы; методами патентного поиска и анализа научно-технической информации; методами работы с классификаторами, каталогами и картотеками; навыками организации теоретических и экспериментальных научных исследований при руководстве технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений |
| Уровень 3 | * |

ОПК-17: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

| | |
|-----------------|--|
| Знать: | |
| Уровень 1 | основные конструктивные особенности оборудования для добычи, подъема, транспорта и переработки горной массы |
| Уровень 2 | объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы применяемые для производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов |
| Уровень 3 | * |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | анализировать горно-технические условия при принятии конкретных технических решений для разработки месторождения полезных ископаемых |
| Уровень 2 | участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов |
| Уровень 3 | * |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | основными методами исследований для применения различных технических средств, при эксплуатационной разведке, добыче, транспорта, подъема и переработки твердых полезных ископаемых. |
| Уровень 2 | методами исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов |
| Уровень 3 | * |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | - главные направления современных исследований в горнорудной промышленности; |
| 3.1.2 | |
| 3.1.3 | - последние достижения и задачи научных исследований в горнорудной промышленности; |
| 3.1.4 | - методику выполнения научных исследований; |
| 3.1.5 | |
| 3.1.6 | - оценочные критерии эффективности результатов научных исследований; |
| 3.1.7 | - взаимозависимость технологических процессов добычи и передела руды. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | - планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий; |
| 3.2.2 | |
| 3.2.3 | - осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; |
| 3.2.4 | - разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств |
| 3.2.5 | анализа информации; |
| 3.2.6 | - составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно и в составе творческих коллективов; |

| | |
|------------|---|
| 3.2.7 | - проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов; |
| 3.2.8 | - разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции; |
| 3.2.9 | - использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и |
| 3.2.10 | реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | - современными компьютерными технологиями и компьютерами, как средством управления и обработки информационных массивов; |
| 3.3.2 | |
| 3.3.3 | - навыками организации научно-исследовательских работ; |
| 3.3.4 | |
| 3.3.5 | - навыками анализа оценки достоверности экспериментальных данных; |
| 3.3.6 | - способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения; |
| 3.3.7 | - готовностью использовать технические средства опытно- |
| 3.3.8 | промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--------------------|------------------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. ТЕМА 1. Введение | | | | | | |
| 1.1 | Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /Лек/ | 10 | 1 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.2 | Изучение основных законодательных документы, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/ | 10 | 1 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.3 | Задачи науки и научных исследований в горнорудной промышленности организация научных исследований. Предмет и цель горной науки, ее содержание. /СР/ | 10 | 8 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 2. ТЕМА 2. Основные направления научных исследований | | | | | | |
| 2.1 | Основные достижения и задачи по развитию горной науки. Методика выполнения научных исследований. Критерии оценки результатов научных исследований. Комплексный метод проведения исследований, обобщение опыта, теоретические исследования, технико-экономические исследования, лабораторные и промышленные эксперименты, аналитические исследования, обработка статистических данных /Лек/ | 10 | 1 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.2 | Изучение основных законодательных документы, регламентирующие рациональное использование недр. /Пр/ | 10 | 1 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.3 | Комплексный метод проведения исследований, обобщение опыта, теоретические исследования, технико-экономические исследования, лабораторные и промышленные эксперименты, аналитические исследования, обработка статистических данных /СР/ | 10 | 8 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--|----|----|--------------------|------------------------------------|---|--|
| | Раздел 3. Тема 3. Основы теории подобия. | | | | | | |
| 3.1 | Значение теории подобия для постановки эксперимента и обработки результатов. Определение подобных явлений. Понятие о константах подобия, уравнениях связи, геометрическом и динамическом подобиях. Вывод первой теоремы подобия. Определение понятий «индикатор подобия» и «критерий подобия». Однородность физических уравнений. Формулировка второй и третьей теоремы подобия. /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 3.2 | Задачи теории подобия. Первая теорема подобия. Решение задач с применением второй и третьей теоремами подобия. /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 3.3 | Значение теории подобия для постановки эксперимента и обработки результатов. Определение подобных явлений. Вывод первой теоремы подобия. Определение понятий «индикатор подобия» и «критерий подобия». Однородность физических уравнений. /СР/ | 10 | 10 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 4. Тема 4 Моделирование на эквивалентных материалах. | | | | | | |
| 4.1 | Сущность метода. Задачи, решаемые методом моделирования на эквивалентных материалах. Теоретические основы метода. Условия эксперимента, при которых целесообразно моделировать на эквивалентных материалах. Вопросы расчета и построения моделей. Характеристика стендов для моделирования. Материалы для изготовления эквивалентных материалов. Изучение физико-механических свойств эквивалентных материалов в лабораторных условиях. Оборудование для производства моделирования. Измерительная аппаратура /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 4.2 | Задачи расчета и построения моделей на эквивалентных материалах /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 4.3 | Вопросы расчета и построения моделей. Характеристика стендов для моделирования. Материалы для изготовления эквивалентных материалов. Изучение физико-механических свойств эквивалентных материалов в лабораторных условиях. Оборудование для производства моделирования. Измерительная аппаратура /СР/ | 10 | 10 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| | Раздел 5. Тема 5. Центробежное моделирование. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|----|----|--------------------|------------------------------------|---|--|
| 5.1 | Задачи, решаемые методом центробежного моделирования. Теоретические основы метода. Устройство и конструкции центрифуг, измерительная аппаратура. Подготовка модели к эксперименту и проведение эксперимента. Масштаб времени при моделировании. /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 5.2 | Изучение устройств и конструкции центрифуг и измерительной аппаратуры при центробежном моделировании /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 5.3 | Устройство и конструкции центрифуг, измерительная аппаратура. Подготовка модели к эксперименту и проведение эксперимента. Масштаб времени при моделировании. /СР/ | 10 | 10 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| Раздел 6. Тема 6. Моделирование на оптически активных материалах (метод фотоупругости) | | | | | | | |
| 6.1 | Понятие об оптически активных материалах и поляризации света. Плоский поляризатор. Схема прохождения лучей через оптически активные материалы. Уравнение интенсивности света, прошедшего через анализатор, условия полного погасания света, основной закон фотоупругости. Взаимосвязь между разностью хода лучей и разностью главных напряжений в модели. Цена полосы модели, порядок полоса. Требования к оптически активным материалам. Изготовление моделей из оптически активных материалов. Оборудование и приборы. Задачи, решаемые в горном деле методом фотоупругости. /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 6.2 | Определение цены полосы модели при чистом изгибе, чистом растяжении и сжатии диска. (метод фотоупругости). Решение задач в горном деле методом фотоупругости. /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 6.3 | Схема прохождения лучей через оптически активные материалы. Уравнение интенсивности света, прошедшего через анализатор, условия полного погасания света, основной закон фотоупругости. Взаимосвязь между разностью хода лучей и разностью главных напряжений в модели. Цена полосы модели, порядок полоса. /СР/ | 10 | 10 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| Раздел 7. Тема 7. Моделирование на основе электро-гидродинамических аналогий (метод ЭГДА). | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----|-------|--------------------|------------------------------------|---|--|
| 7.1 | Математическая аналогия между различными физическими процессами. Аналогия между законом Ома и законом фильтрации жидкости Дарси – основа моделирования методом ЭГДА. Область применения ЭГДА. Организация эксперимента. Принципиальная схема приборов и установок ЭГДА. Принцип работы установки ЭГДА при измерении в модели потенциалов. Материалы для изготовления моделей, их характеристика и предъявляемые к ним требования. Задачи горного дела, решаемые методом ЭГДА. /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 7.2 | Построение гидродинамической сетки фильтрации под плотиной методом ЭГДА /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 1 | |
| 7.3 | Область применения ЭГДА. Организация эксперимента. Принципиальная схема приборов и установок ЭГДА. Принцип работы установки ЭГДА при измерении в модели потенциалов. Материалы для изготовления моделей, их характеристика и предъявляемые к ним требования. /СР/ | 10 | 10 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| Раздел 8. Тема 8. Математическая обработка результатов моделирования. | | | | | | | |
| 8.1 | Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /Лек/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 8.2 | Методы обработки результатов научных исследований /Пр/ | 10 | 2 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 1 | |
| 8.3 | Цели математической обработки результатов измерений. Графический метод. Метод интерполяционных формул. Метод средних. Метод наименьших квадратов. /СР/ | 10 | 13,75 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 8.4 | зачет /ИВКР/ | 10 | 0,25 | УК-6 ОПК-15 ОПК-17 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Основы научных исследований" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля;

- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 10 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------------|---|-----------------------------|
| Л1.1 | Сикорский В. А. | Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие | М.: МГРИ-РГГРУ, 2018 |
| Л1.2 | Серокуров Юрий Николаевич | Основы методологии выделения металлоносных и алмазносных блоков континентальной земной коры с использованием материалов космического зондирования: 04.00.11 - Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения | М.: МГРИ-РГГРУ, 1996 |
| Л1.3 | Рыжков И. Б. | Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|-----------------------------|
| Л2.1 | Бахвалов Л. А. | Моделирование систем | М.: МГТУ, 2006 |
| Л2.2 | Калинин Э. В. | Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс/Текст]: учебник | М.: МГУ, 2006 |
| Л2.3 | Рыжков И. Б. | Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2013 |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.