

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ МИСИС
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Управление качеством руд

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Подземная разработка рудных месторождений</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>8 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>288</u>	Формы контроля: экзамен в девятом семестре
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>54</u>	
самостоятельная работа	<u>198</u>	
часов на контроль	<u>36</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>9</u>	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	26	26	26
Практические	28	28	28
Итого ауд.	54	54	54
Сам. работа	198	198	198
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	288	288	288

Год набора 2023

Программу составил (и):

Болотин Александр Викторович,
доцент кафедры ГД, к.х.н., доцент

_____ *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Управление качеством руд

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:

от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений,
утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

_____ *наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД, к.т.н.


_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам.зав. кафедрой ГД, к.т.н.


_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование знаний и навыков в области управления качеством добываемой руды при процессах очистных работ и по руднику в целом

Задачи дисциплины:

1. Дать знания об актуальном состоянии менеджмента качества на горнодобывающих предприятиях;
2. Сформировать базу в области методов управления качеством добываемой руды;
3. Дать понятие о качестве отдельно взятого процесса добычи руды и о его влиянии на качество добываемой руды по руднику в целом;
4. Сформировать навыки в области управления качеством и применения методов управления качеством добываемой руды.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО	Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	История горно-металлургической отрасли
2.1.2	Геология
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Математика 1
2.1.5	Математика 2
2.1.6	Математика 3
2.1.7	Физика 1
2.1.8	Физика 2
2.1.9	Физика 3
2.1.10	Химия
2.1.11	Основы горного дела
2.1.12	Физика горных пород
2.1.13	Основы обогащения полезных ископаемых
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-1: Готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.	
Знать:	З-1. Специализированные программные продукты, приборы и оборудование для решения исследовательских задач.
Уметь:	У-1. Обработать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы; У-2. Применять математические модели объектов профессиональной деятельности.
Владеть навыком:	Н-1. Анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы, для их защиты в рамках выпускной квалификационной работы (проекта)
ПК-8: Способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых.	
Знать:	З-1. Теоретические и методические основы оптимального проектирования горных предприятий, организационные основы проектирования горных предприятий; З-2. Виды проектных работ, технико-экономическое обоснование кондиций на минеральное сырье; З-3. Стадии проектирования, порядок согласования и утверждения проектно-сметной документации.
Уметь:	У-1. Принимать участие в подготовке заданий на разработку проектных решений. в разработке обоснования инвестиций и бизнес-плана строительства и эксплуатации.
Владеть навыком:	Н-1. Ведения и актуализации технической и технологической проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; Н-2. Ведения документации по состоянию промышленной безопасности и промышленной санитарии, охране труда.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Введение в управление качеством добываемой руды	9	8			
1.1	Определение и обоснование взаимосвязи между системой менеджмента качества и структурой горнодобывающего предприятия /лекция/	9	4	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.2	Поиск и анализ связей между горнодобывающей отраслью и типовыми системами менеджмента качества продукции /практика/	9	4	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
2	Раздел 2. Анализ системы добычи руды с разбивкой на отдельные процессы	9	8			
2.1	Понятие системы добычи руды. Состав типовой системы добычи руды в масштабах подземного рудника. Введение в качество отдельно взятых процессов подземной добычи руды /лекция/	9	4	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
2.2	Рассмотрение реальной системы добычи руды с выделением процессов, которые требуют оценки и управления качеством /практика/	9	4	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
3	Раздел 3. Анализ факторов, влияющих на качество руды при отдельно взятых процессах	9	9			
3.1	Понятие о качестве процесса. Типовые процессы при традиционных технологиях ведения горных работ и их качество. Факторы, оказывающие влияние на качество процесса /лекция /	9	4	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
3.2	Анализ факторов, оказывающих влияние на качество процессов на примере реального горнодобывающего предприятия. /практика/	9	5	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
4	Раздел 4. Процессы добычных работ, требующие оценки качества	9	10			
4.1	Процессы, связанные с транспортом и подъемом руды, оценка их качества. Качество управления горным давлением при подземной разработке месторождений. Качество очистной выемки при подземной разработке рудных месторождений. Качество погрузочно-доставочных работ. Методы оценки качества процессов добычных работ /лекция/	9	5	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
4.2.	Рассмотрение и анализ параметров и показателей типовых процессов добычных работ при традиционных методах отработки месторождений подземным способом. Оценка качества данных процессов /практика/	9	5	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
5	Раздел 5. Способы управления качеством добываемой руды при отдельно взятых процессах	9	10			
5.1	Добываемая руда как результат выполнения отдельно взятого процесса добычных работ. Оценка качества руды на выходе из процесса. Методы оценки качества процессов добычных работ и методы оценки качества добываемой руды /лекция/	9	5	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	

5.2	Анализ типовых процессов очистных работ, оценка возможностей управления данными процессами для повышения качества выполняемого процесса. Рассмотрение процессов буровзрывной отбойки, уборки отбитой горной массы, доставки, крепления, закладочных работ, проветривания <i>/практика/</i>	9	5	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
6.	Раздел 6. Способы управления качеством добываемой руды в масштабах рудника	9	9			
6.1.	Методы и способы управления качеством руды в масштабах подземного рудника. Технологические способы управления качеством руды. Экономические показатели во взаимосвязи с качеством конечного продукта. Способы повышения качества добываемой руды в масштабах подземного рудника <i>/лекция/</i>	9	4	ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
6.2.	Анализ типовых транспортных процессов и процессов рудничного подъема, оценка возможностей управления данными процессами для повышения качества выполняемого процесса. Рассмотрение электровозной откатки, автомобильного транспорта, конвейерного транспорта, скипового, клетового подъема <i>/практика/</i>	9	5	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
7	Самостоятельная работа студента	9	198			
7.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса	9	66	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1 ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
7.2	Темы для самостоятельной проработки: 1. Основные положения управления качеством руд; 2. Показатели использования недр; 3. Классификация, учет и нормирование запасов руд по степени подготовленности к добыче; 4. Селективная выемка при разработке месторождений; 5. Управление качеством руд; 6. Планирование горных работ .	9	66	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1 ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
7.3	Подготовка реферата	9	66	ПК-1 3-1 У-1,2 Н-1 ПК-8 3-1,2,3 У-1 Н-1,2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
6	Контроль	7	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний

Раздел 1. Введение в управление качеством добываемой руды.

1. Связь производств.
2. Основные группы факторов, влияющих на качество добываемой руды.
3. Геологические факторы.
4. Технологические факторы.
5. Организационно-технические факторы.

Раздел 2. Анализ системы добычи руды с разбивкой на отдельные процессы

1. Экономические факторы.
2. Технологические способы управления качеством рудопотока.
3. Виды проявления пустых пород в рудном теле.
4. Статистические показатели и характеристики: выборка, частота, многоугольник распределения, гистограмма, медиана, мода, средневзвешенная величина, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
5. Цель разделения рудопотоков.

Раздел 3. Анализ факторов, влияющих на качество руды при отдельно взятых процессах

1. Цель усреднения рудопотоков.
2. К чему приводит изменение бортового содержания?
3. Виды планирования добычи в целях управления качеством руды и их периоды.
4. Источники информации для опробования.
5. Виды опробования и вес проб.

Раздел 4. Процессы добычных работ, требующие оценки качества

1. Опробование без изъятия из массива.
2. Опробование с изъятием из массива.
3. Производственные процессы очистной выемки, влияющие на качество добываемой руды.
4. Зависимость экономических показателей горно-обогатительных предприятий от качества руды (среднего содержания).
5. Влияние числа разнокачественных слоев в усреднительном бункере на коэффициент усреднения

Раздел 5. Способы управления качеством добываемой руды при отдельно взятых процессах

1. Влияние горного давления на возможность управления качеством добываемой руды.
2. Влияние среднего содержания полезного компонента в рудопотоке на коэффициент извлечения при обогащении.
3. Влияние разубоживания, потерь и производительности систем разработки на качество добываемой руды.
4. Виды неравномерности распределения полезных компонентов в руде. 5. Порядок отработки горизонта.

Раздел 6. Способы управления качеством добываемой руды в масштабах рудника

1. Влияние размеров эксплуатационных блоков на качество добываемой руды.
2. Влияние технологии отбойки на качество руды.
3. Влияние сетки скважин для опробования на точность оценки качества руды.
4. Данные, которые необходимы горному инженеру для принятия решений по управлению качеством добываемой руды.
5. Каким образом управляют качеством добываемой руды горно-перерабатывающие комплексы ГОКов?

Вопросы для проверки умений и навыков:

Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):

1. Как достигается увеличение содержания ПК. при добыче руды?
2. Как при обогащении руды достигается увеличение содержания ПК. в рудопотоке?
3. Что означает понятие «Стабильность качества руды»?

<p>4. Что вызывает рост нестабильности содержания ПК в рудопотоке при обогащении руды?</p> <p>5. Приведите классификацию факторов, определяющих качество руды и его стабильность.</p> <p>6. Что включает в себя неравномерность распределения полезных компонентов в месторождении?</p> <p>7. Что относят к сложностям элементов залегания?</p> <p>8. Каким коэффициентом характеризуется Степень неоднородности качества руды?</p> <p>9. Какова цель всеобщего управления качеством TQC?</p> <p>10. По какой формуле определяется среднеквадратичное отклонение содержания П.К. в пробах?</p> <p>11. Что означает понятие «Деконцентрация горных работ»?</p> <p>12. Из чего складывается понятие «Кондиции на отгружаемую руду»?</p> <p>13. Что означает понятие «Бортовое содержание»?</p> <p>14. Что означает понятие «Промминимум» ?</p> <p>15. Как ведётся опробование рудопотока?</p> <p>16. Чем характеризуется опробование на руднике?</p> <p>17. Перечислите технические сооружения и средства управления качеством руды.</p> <p>18. Чего требуют экономически все мероприятия по управлению качеством руды?</p> <p>19. Что позволяют выполнить методы математической статистики при контроле качества?</p> <p>20. Суть усреднения рудопотоков.</p> <p>21. Описание и виды номограмм выпуска руды.</p> <p>22. Факторы, влияющие на коэффициент усреднения бункера.</p> <p>23. Влияние изменчивости качества руды на период прогнозирования.</p> <p>24. Преимущества усреднения рудопотоков.</p> <p>25. Преимущества разделения рудопотоков.</p>
<p align="center">Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)</p> <p>По дисциплине предусмотрен перечень практических работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и анализ связей между горнодобывающей отраслью и типовыми системами менеджмента качества продукции; 2. Рассмотрение реальной системы добычи руды с выделением процессов, которые требуют оценки и управления качеством; 3. Анализ факторов, оказывающих влияние на качество процессов на примере реального горнодобывающего предприятия; 4. Рассмотрение и анализ параметров и показателей типовых процессов добычных работ при традиционных методах отработки месторождений подземным способом. Оценка качества данных процессов; 5. Анализ типовых процессов очистных работ, оценка возможностей управления данными процессами для повышения качества выполняемого процесса. Рассмотрение процессов буровзрывной отбойки, уборки отбитой горной массы, доставки, крепления, закладочных работ, проветривания; 6. Анализ типовых транспортных процессов и процессов рудничного подъема, оценка возможностей управления данными процессами для повышения качества выполняемого процесса. Рассмотрение электровозной откатки, автомобильного транспорта, конвейерного транспорта, скипового, клетового подъема.
<p align="center">Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</p> <p>Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос (вопрос может содержать числовые значения, отличающиеся от указанных в перечне из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.</p>
<p align="center">Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 9 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> - посещение лекционных занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – 2 балла за 1 работу (всего 16 работ), итого не более 32 баллов; - выполнение ИДЗ –10 баллов; ИТОГО не более 60 баллов в семестре. • Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене. <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 20 баллов за ответ на практический вопрос. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л1.1</i>	Ломоносов Г.Г.	Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: учебник	Университетская библиотека ONLINE URL: https://bibl.gorobr.ru/?view=content&id=30128	Москва: Горная книга, 2013
<i>Л1.2</i>	Кожиев Х.Х., Ломоносов Г.Г.	Рудничные системы управления качеством минерального сырья	Университетская библиотека ONLINE URL: https://znanium.com/catalog/product/995554	Москва: Горная книга, 2008
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л2.1</i>	Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж., Темасова Г.Н	Статистические методы в управлении качеством: учебник	Университетская библиотека ONLINE https://e.lanbook.com/book/122150	Санкт-Петербург: Лань, 2019
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
<i>Э1</i>	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – URL: http://edu.ru			
<i>Э2</i>	Открытое образование [Электронный ресурс] – URL: http://openedu.ru			
<i>Э3</i>	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – URL: http://www.rsl.ru			
<i>Э4</i>	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» — URL: http://rucont.ru			
<i>Э5</i>	Электронно-библиотечная система — URL: http://www.sciteclibrary.ru .			
<i>Э6</i>	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: http://biblioclub.ru			
<i>Э7</i>	Электронная библиотека учебников — URL: http://studentam.net .			
6.3. Перечень программного обеспечения				
<i>П1</i>	WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc;			
<i>П2</i>	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
<i>И1</i>	Научная электронная библиотека e-Library			
<i>И2</i>	Информационно справочная система Консультант плюс – http://www.consultant.ru			
<i>И3</i>	Информационно-правовой портал Гарант – http://www.garant.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 115. Лаборатория «Обогащение полезных ископаемых» Помещение 2. Аудитория для проведения лабораторных работ.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сепаратор электромагнитный ЭБМ-32/20 с пультом управления – 2 шт.; 2. Сократитель рифельный 934PM – 1 шт.; 3. Сепаратор электростатический ЭЛКОР-1 – 1 шт.; 4. Анализатор гранулометрического состава ФСХ-5 – 1 шт. 5. Трубчатый магнитный анализатор 25-СТЭ – 1 шт. 6. Ультразвуковая ванна РК – 1 шт. 7. Коллекция руд; 8. Набор сит – 3 шт.; 9. Сушильный шкаф – 2 шт.; 10. Весы ВЛТЭ-500 – 1 шт.; 11. Весы ВТ-300 – 1 шт.; 12. Микроскоп рудный – 1 шт.; 13. Биноклярная лупа – 1 шт.; 14. Набор химической посуды – 2 шт.; 15. Центрифуга ЦЛК-1 – 1 шт.; 16. Эксикатор – 4 шт.; 17. Набор колб V=250; 0,5; 1 л. 18. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.
7.2.	<p>Ауд. 113. Лаборатория «Обогащение полезных ископаемых» Помещение 1. Аудитория для проведения лабораторных работ.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мельница шаровая МШЛ-1 (объем барабана 1 л) с комплектом шаров 2 кг – 1 шт.; 2. Анализатор ситовой вибрационный АСВ-200 (с комплектом сит 8 шт.) с таймером – 1 шт.; 3. Стол концентрационный 51КЦ – 1 шт.;

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">4. Машина флотационная ФМЛ-1 (объем камер: 0,5; 075; 1,0 л) – 1 шт.5. Машина флотационная ФМЛ-3 – 1 шт.6. Макет гидроциклона – 1 шт.7. Дробилка щековая ДЩ 60х100 – 1 шт.;8. Мельница лабораторная – 1 шт.9. Ситовый анализатор Retsch – 1 шт. |
|--|---|

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа». Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует при сдаче экзамена и выполнении реферата на одну из выбранных тем.