

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Гидромеханика

Закреплена за подразделением

Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

2 ЗЕТ

Часов по учебному плану

72

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 7

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

38

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ктн, доцент, Шведов Игорь Михайлович

Рабочая программа

Гидромеханика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Винников Владимир Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов базовые знания о гидромеханических процессах и развить навыки самостоятельного выбора рациональных способов ведения и управления гидромеханическими процессами горного производства
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	CAD системы в горном производстве
2.1.2	Гидродинамика шахтных потоков
2.1.3	Детали машин и основы конструирования
2.1.4	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
2.1.5	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.7	Специальные главы программирования
2.1.8	Специальные главы химии
2.1.9	Строительная механика
2.1.10	Теоретическая и прикладная механика
2.1.11	Теория разделения минералов
2.1.12	Электротехника и электроника
2.1.13	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.14	Базы данных
2.1.15	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.16	Горнопромышленная геология
2.1.17	Горный аудит
2.1.18	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.19	Метрология и стандартизация
2.1.20	Прикладная механика
2.1.21	Прикладное программное обеспечение
2.1.22	Строительные материалы
2.1.23	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.24	Теория автоматического управления
2.1.25	Теория механизмов и машин
2.1.26	Физика горных пород
2.1.27	Физиология и психология человека
2.1.28	Учебная практика (ознакомительная)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Сертификация в горном деле
2.2.2	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.2.3	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.2.4	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.2.5	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.2.6	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.7	Обогащение и комплексная переработка углей
2.2.8	Основы теории надежности
2.2.9	Системы искусственного интеллекта
2.2.10	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.2.11	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.12	Квалиметрия недр
2.2.13	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.14	Механика подземных сооружений
2.2.15	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.16	Моделирование и расчет подземных сооружений

2.2.17	Окускование и металлургия
2.2.18	Организация и управление горным производством
2.2.19	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.20	Переработка неметаллического сырья
2.2.21	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.22	Реконструкция горных предприятий
2.2.23	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.24	Управление горнопромышленными отходами
2.2.25	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.26	Управление энергоресурсами
2.2.27	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.28	Высшая геодезия
2.2.29	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.30	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.31	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.32	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.33	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.34	Управление состоянием массива горных пород
2.2.35	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.36	Геодинамика недр
2.2.37	Инженерный анализ технологических машин
2.2.38	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.39	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.40	Оценка проектов горных предприятий
2.2.41	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.42	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.44	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.45	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.47	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.48	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.49	Преддипломная практика
2.2.50	Преддипломная практика
2.2.51	Преддипломная практика
2.2.52	Преддипломная практика
2.2.53	Преддипломная практика
2.2.54	Преддипломная практика
2.2.55	Технология машиностроения
2.2.56	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.57	Экологическая безопасность
2.2.58	Экономика подземного строительства
2.2.59	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-32 Знать основные основные фундаментальные понятия в области гидромеханики.

ПК-4-31 Знать существующие подходы к решению гидромеханических задач применительно к эксплуатации подземных объектов.

Уметь:
ПК-4-У2 Уметь решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий и использование электронных ресурсов
ПК-4-У1 Уметь формулировать гидромеханические задачи, применительно к строительству и эксплуатации подземных объектов
Владеть:
ПК-4-В2 Владеть методами информационного поиска и анализа информации по гидромеханическим процессам.
ПК-4-В1 Владеть методами решения гидромеханических задач применительно к строительству и эксплуатации подземных объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Основные свойства жидкостей							
1.1	Основные понятия в гидромеханике. Цели и задачи курса. Значение гидромеханики для горного производства. Понятие жидкости. Гипотеза сплошной среды. Основные модели жидких сред. Основные свойства жидкостей. /Лек/	7	3	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.4 Э1		КМ1	
1.2	Основные свойства жидкостей. /Пр/	7	7	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э2			Р1
1.3	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебной литературой /Ср/	7	8	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			Р1
	Раздел 2. Основы гидростатики							
2.1	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегралы. Определение давления жидкости при относительном равновесии. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда, плавание тел. /Лек/	7	6	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.3 Э1		КМ1	
2.2	Решение задач на гидростатическое давление. Расчет устойчивости плоских стенок. Расчет давления на криволинейные поверхности. Построение эпюр давления, графоаналитический способ нахождения центра давления и центра давления. /Пр/	7	8	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.6 Э2			Р2
2.3	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебной литературой. /Ср/	7	12	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.5 Л2.6 Э1 Э2			Р2

	Раздел 3. Основы кинематики жидкости и газа							
3.1	Описание движения жидкости по Лагранжу и Эйлеру. Основные понятия теории поля и векторного анализа, используемые в гидромеханике. Характеристики потоков. Уравнение движения в напряжениях-закон сохранения импульса. Интегралы Коши-Лагранжа и Бернулли. Основы газовой динамики. Частные случаи применения интеграла Бернулли. /Лек/	7	6	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Э1		КМ1	
3.2	Решение задач. Трубка Пито. Расходомер Вентури. Водоструйный насос. /Пр/	7	2	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.1 Э2			Р3
3.3	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебной литературой. /Ср/	7	8	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2			Р3
	Раздел 4. Уравнения движения реальной (вязкой) жидкости							
4.1	Анализ уравнений движения реальной жидкости в напряжениях. Уравнение Навье-Стокса. Интеграл Бернулли для вязкой жидкости. /Лек/	7	2	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Э1		КМ1	
4.2	Закрепление пройденного лекционного материала. Работа с учебной литературой. /Ср/	7	10	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2			Р4

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачёт	ПК-4-31;ПК-4-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие гидростатического давления и его свойства. Единицы измерения. 2. Геометрическая интерпретация основного уравнения гидростатики. 3. Основное уравнение гидростатики. Вывод уравнений Эйлера. 4. Поверхностное натяжение жидкостей. Параметры, размерность. Интерпретация уравнения Лапласа для поверхностей с различной кривизной. 5. Анализ дифференциальных уравнений равновесия жидкости Эйлера. Понятие эквипотенциальных поверхностей и их уравнение. 6. Закон внутреннего трения Ньютона. Виды вязкости жидкости. Определение динамической вязкости методом Стокса. 7. Виды гидростатического давления. Понятие напора, пьезометрической поверхности. Силы в жидкости. 8. Основные физические свойства жидкостей. Параметры их определяющие. 9. Капиллярные явления. Основные определяющие параметры. Вывод формулы Жюрена. 10. Определение давления жидкости при относительном равновесии. Равноускоренное движение сосуда по горизонтали и

		<p>по наклонной плоскости.</p> <p>11. Доказательство второго свойства гидростатического давления. Закон Паскаля.</p> <p>12. Принцип действия и расчет простейших гидравлических машин –пресс, аккумулятор.</p> <p>13. Нахождение полной силы давления на цилиндрическую поверхность с горизонтальной образующей.</p> <p>14. Геометрическая и энергетическая интерпретация пьезометрического напора.</p> <p>15. Основные понятия и определения в гидромеханике, гипотезы, методы исследований, модели жидких сред.</p> <p>16. Нахождение направления полной силы давления на криволинейную поверхность. Понятие тела давления. Аналитическая и графическая интерпретация.</p> <p>17. Принцип построения эпюр гидростатического давления.</p> <p>18. Принцип графоаналитического нахождения полной силы давления и центра давления на плоские стенки.</p> <p>19. Давление жидкости на плоские стенки. Нахождение полной силы давления. Понятие центра давления и нахождение его координаты.</p> <p>20. Определение величины давления на дно при относительном равновесии - равномерном вращении сосуда вокруг вертикальной оси.</p> <p>21. Уравнения Навье-Стокса в векторной форме записи и Громека. Анализ и способы решения.</p> <p>22. Анализ уравнений Эйлера в напряжениях для идеальной жидкости. Начальные и граничные условия.</p> <p>23. Истечение идеальной жидкости из отверстий и насадок при постоянном напоре. Понятие малого отверстия, коэффициента расхода. Уравнение клепсидры.</p> <p>24. Ротор вектора скорости. Физический смысл. Вихревые течения. Циркуляция скорости Понятие вихревой линии, вихревой трубки. Уравнение вихревых линий. Свойства вихревых трубок.</p> <p>25. Гипотезы распределения скоростей по живому сечению потока реальной жидкости. Анализ уравнения Эйлера для движения реальной жидкости.</p> <p>26. Интеграл Коши-Лагранжа для потенциального течения. Способ получения, интерпретация.</p> <p>27. Виды и режимы движения потоков. Критерий Рейнольдса.</p> <p>28. Вывод уравнения неразрывности – закона сохранения массы. Физический смысл, частные случаи.</p> <p>29. Элементы теории поля и векторного анализа, используемые в гидромеханике, их физический смысл.</p> <p>30. Методы описания движения жидкости по Лагранжу и Эйлеру. Основные положения.</p> <p>31. Характеристики потоков. Понятие гидравлического радиуса. Примеры нахождения.</p> <p>32. Уравнение Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация.</p> <p>33. Уравнения движения в напряжениях для вязкой жидкости. Способ получения.</p> <p>34. Вывод уравнений Эйлера в форме записи Громека для идеальной жидкости.</p> <p>35. Вывод уравнений движения невязкой жидкости в напряжениях.</p> <p>36. Понятие линии тока, трубки тока. Вывод уравнения линии тока. Условие стационарности в методе Эйлера. Линии тока при стационарном и нестационарном движении.</p> <p>37. Понятие потока. Расход потока через замкнутую поверхность и поверхность с особыми точками.</p> <p>38. Анализ уравнения Бернулли для установившегося движения вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Основные понятия, примеры значений.</p> <p>39. Нахождение величины и направления действия силы при избыточном давлении, вакууме и по заданному направлению на криволинейную поверхность.</p> <p>40. Закон сохранения количества движения для жидких сред. Тензор напряжения поверхностных сил.</p>
--	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	1. Решение задач на основные свойства жидкостей.	ПК-4-У1;ПК-4-У2	Решение типовых задач из задачника по заданным вариантам.
P2	2. Решение задач на нахождение величины гидростатического давления.	ПК-4-У1;ПК-4-У2	Решение типовых задач из задачника по заданным вариантам.
P3	3. Решение задач на движение идеальной жидкости.	ПК-4-У1;ПК-4-У2	Решение типовых задач по заданным вариантам.
P4	Подготовка письменного ответа по заданному вопросу.	ПК-4-В1;ПК-4-В2	Подготовка ответа на заданный вопрос по теме движение реальной жидкости на основе анализа учебной и научной литературы.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка освоения дисциплины осуществляется выставлением зачет/незачет по следующим критериям:

ПК-4-31; ПК-4-32 Незнание основных фундаментальных понятий в области гидромеханики Допороговый уровень ("незачет")

Выборочное знание основных фундаментальных понятий в области гидромеханики, а также основных закономерностей равновесия и движения жидкостей Пороговый уровень и выше ("зачет")

ПК-4-В1; ПК-4-В2 Незнание базовых положений существующих подходов к исследованию гидромеханических процессов Допороговый уровень ("незачет")

Знание базовых положений существующих подходов к исследованию гидромеханических процессов Пороговый уровень и выше ("зачет")

ПК-4-У1; ПК-4-У2 Незнание основных подходов к решению прикладных задач гидромеханики Допороговый уровень ("незачет")

Наличие представлений об основных подходах к решению прикладных задач гидромеханики Пороговый уровень ("зачет")

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Винников В. А., Каркашадзе Г. Г.	Гидромеханика: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров "Горное дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Яблонский В. С., Яблонская В. П.	Сборник задач по технической гидромеханике	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Гридин Олег Михайлович, Наумов Константин Игоревич, Шведов Игорь Михайлович	Гидравлика и теплотехника. Сборник задач и упражнений для практических занятий и самостоятельной работы. Ч.1 Гидравлика: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГТУ, 2009
Л2.3	Киселев П. Г.	Гидравлика: Основы механики жидкости: Учеб. пособие для гидротехн. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Энергия, 1980
Л2.4	Пастоев И. Л., Гудилин Н. С., Маховиков Б. С., Еленкин В. Ф.	Гидромеханика: учеб. пособие для студ., обуч. по напр. "Горное дело", спец. "Горн. машины и оборуд."	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1996
Л2.5	Шведов И. М.	Физические свойства жидкостей, гидростатическое давление при относительном равновесии	Библиотека МИСиС	, 2008
Л2.6	Шведов И. М.	Давление жидкости на плоские криволинейные поверхности	Библиотека МИСиС	, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Принципы гидравлики максимально простым языком	https://hydro-maximum.com.ua/a328494-printsipy-gidravliki-maksimalno.html
Э2	Гидромеханика. Учебное пособие по решению задач	http://window.edu.ru/resource/786/63786

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
-----	------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<p>Подготовка к лекциям.</p> <p>Подготовка к лекционному занятию включает повторение пройденного материала.</p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.</p> <p>Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия,</p>

который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях. Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.
2. Аудиторную самостоятельную работу на практических занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.
3. Внеаудиторную самостоятельную работу.